

אוניברסיטת תל-אביב  
הפאקולטה לנהול -  
בית ספר למוסמכים במנהל עסקים ע"ש ליאון רקנטי

בחירת מחשב למשרד החנוך והתרבות -  
נתוח אירוע

אני מצהיר כי המידע  
המפורט בדו"ח זה  
הוא נכון ונכון  
בית הספר למוסמכים במנהל עסקים  
ע"ש ליאון רקנטי

עבודת גמר לקראת תואר. מוסמך במדעי הנהול  
-מערכות מידע

RD

519.81310722(5694) לוי

לוי, זאבה

בחירת מחשב למשרד החנוך והתרבות

178 ד'

1976

מוגשת ע"י: זאבה לוי

מנחה העבודה: ד"ר פ. עין-דור

AH1 1040232 000 002



AAH104023202349

העבודה מבטאת את המסקנות והדעות  
של המחברת בלבד ואינה מיצגת את  
השקפות בית-הספר או את השקפות המנחה

נובמבר 1976

לבעלי ובוותי,

תנודתי בתנובה לד"ר פ. עין דור אשר הנחה אותי בכתיבת  
עבודה זו נלד"ר דן לוין אשר קרא, העיר וסייע.

1970-1971

## תוכן הענינים

עמוד

מבוא

### פרק ראשון - סקירת ספרות

1. בחירת מחשבים, תהליכים שיטות ומדדים.
2. התנגדות לשנוי ארגוני.
3. סכום.

### פרק שני - תאור הסטורי של האירוע

1. ק.ע.
  - א. הקמת היחידה ומהות פעולותיה.
  - ב. הצורך בהגדלת כושר היצור ושקולים לבחירה.
  - ג. התלבטויות ופסילת המכרז.
  - ד. דילמה - הליכה למכרז או הרחבת הקיים.
  - ה. סכום - חיוב הליכה למכרז.

#### 2. המכרז

- א. תכולת מסמך: "המכרז".
- ב. מצב קיים.
- ג. דרישות המכרז.
- ד. המבדק.
- ה. ההצעות והגישה שנבקשה להערכה.
- ו. האלגוריתם להערכת ההצעות.
- ז. תוצאות המבדק.
- ח. ההיבט הכלכלי.
- ט. המלצות הועדה.
- י. דעת מעוט.
- יא. סכום.

#### 3. ההחלטה

#### 4. לאחר ההחלטה - העמות

- א. מבוא.
- ב. ערעור על ההחלטה.
- ג. הקשיים שהוצגו.
- ד. מנוי ועדות בורות.

#### 5. סכום התאור ההסטורי

ציוני דרך משמעותיים בתהליך.

1

2

2

20

27

29

29

29

32

33

35

36

36

37

37

38

42

43

44

45

47

47

48

49

51

51

52

52

54

56

57

- 61 1. שיטת הנתוח
- 61 2. הרקע לאירוע
- 61 א. על איזו קרקע בפלה ההחלטה?
- 62 ב. האם כושר היצור הונה הבעיה?
- 63 ג. האירועים בתהליך.
- 65 ד. אינדיקטורים להצלחת מ"מ - הנתקיימו?
- 66 ה. ס כ ו ס.
- 67 3. נתוח השלבים בתהליך
- 67 א. מבוא - תהליך רצוי ותהליך מצוי.
- 68 ב. הגדרת מדיניות.
- 68 ג. נתוח העומס והצורך בהגדלת כושר היצור.
- 68 (1) רקע והערות בקורת.
- 69 (2) יעילות העבודה במתקן - נתונים ומסקנות.
- 71 (3) הגידול בעומס הצפוי - בקורת.
- 72 (4) חשוב העומס הכולל ועצמת חשוב נדרשת.
- 73 (5) סכום ומסקנות.
- 74 ד. הרחבת הקיים.
- 74 (1) התייחסות פורמלית.
- 74 (2) ההסבה - ציון טרומי להליכה למכרז.
- 76 (3) ס כ ו ס.
- 76 ה. ה ב ח י ר ה.
- 77 (1) המודל לבחירת הציוד.
- 79 (2) מאפייני האלגוריתם ונתוחם.
- 86 (3) ס כ ו ס.
- 86 ו. המלצות הועדה.
- 86 (1) המלצות הועדה.
- 87 (2) מ ס ק נ ה.
- 87 (3) ס כ ו ס.
- 87 4. ה ה ח ל ט ה
- 89 א. רקע - מההנחה המנכ"ל בהחלטתו.
- 89 ב. האמנם היתה המלצה?
- 90 ג. ה ה ס ב ה.
- 91 ד. מדת העמידות בפני השנוי ומדת ההנעה לקראת שנוי.
- 92 ה. סכום זהוי והגדרת הבעיה האמיתית.

## עמוד

93	5. היכן הכשלון ?
93	א. מ ב ו א.
95	ב. משתנים רלוונטים ובקודות השפעתם, על התהליך.
98	ג. ס כ ו ס
98	(1) דרוג משתנים לפי חומרת השפעתם על האירוע.
99	(2) האם היה ניתן לצפות התוצאות.
101	(3) מ ס ק נ ו ת.

## נ ס פ ח י ס

102	נספח א' - מתוך הצורך בהגדלת כושר היצור.
102	מוסף 1 - מערכת המחשב שהיתה קיימת ואופן הפעלתו.
103	מוסף 2 - עומס העבודה במחשב ובצולו לפי פעילויות.
104	מוסף 3 - תחזית צריכת זמן מחשב.
108	מוסף 4 - נתוח העומס הצפוי בעבודי משכורת מורים.
110	מוסף 5 - מפת עומס עבודה בחודש מקרי ממוצע.
111	נספח ב' - מתוך שקולים בבחירת מחשב.
117	נספח ג' - מתוך דרישות המכרז.
117	מוסף 1 - תוכניות וגודלן ונושאי פעילות.
	מוסף 2 - נצול זמן מחשב. ממוצע חודשי.
119	מוסף 3 - דרישות המכרז - קטעים.
128	מוסף 4 - מרכיבי ההערכה ומשקלם.
131	נספח ד' - תמצית ההצעות י.ב.מ. ובורוס.
135	נספח ה' - תמצית תוצאות התחרות.
138	נספח ו' - דו"ח הועדה לבחירת המחשב.
142	נספח ז' - מוסף 1 - דו"ח מעוט יו"ר הועדה.
148	מוסף 2 - הסתייגות עקרונית לדו"ח המעוט.
150	נספח ח' - טעונים בגד ההחלטה.
150	מוסף 1 - הנמקות לטעוני הדרישה לבטול רכישת מחשב בורוס.
155	מוסף 2 - דו"ח ועדה פריטטית.
159	מוסף 3 -
160	מוסף 4 - התפטרות עובדי היחידה והבתרונותיהם להתפטרות.
163	נספח ט' - פרוט בתונים על מחירי 2 המחשבים. (3 מוספים).
170	נספח י' - פרוט טבלאות השוואה של מאפיינים.

## רשימת מראינים

## רשימת ביבליוגרפיה

## Abstract

מ ב ו א

בשנת 71 הוחלט להחליף המחשב במשרד החנוך והתרבות מטעמים של יתר עומס וכושר יצור נמוך של המחשב שפעל.

ההכרעה לגבי סוג המחשב המחליף נתקבלה במאי 73. מאז נפלה הבחירה רועשת הארץ בגנה נעד לעתונות החוץ הגיעו הדיה.

השאלה הנשאלת אם אמנם הבחירה היתה נכונה? האם דרך הבחירה והשקולים לה (לאור נתוחם ההסטורי) תואמים למקובל בספרות ובמחקרים העוסקים בתחום זה? האם השקולים שהותוו לבחירה תואמים לשקולים המועדפים במשק הישראלי?

תהליך בחירת מחשב הוא תהליך מרכב ומסובך, בהיותו כולל מפרטים טכניים רבים, הערכות כלכליות והערכות איכותיות. ההשקעה במחשבים רבה, חשוב לכן, לבסס תהליך הבחירה כך, שההליכה בו תמעט ככל האפשר ההוצאות ותבטיח התמורה הרצויה. כמובן, תוך התייחסות לאילוצים הקיימים בבחירת מחשבים.

סיסמאות ומלות מפתח כמו: בחירת מחשבים, הערכה, מחיר עלות, סימולציה, בצועי תחרות ומטודולוגיה בשמעות ומפכחות. אך האם הבחירה בשטח הולמת? האם נוקטים בארץ בשיטות בחירה "מקובלות"? האם הליכה בהם מבטיחה קבלת החלטה נכונה? האם יש גורמים נוספים שיש להתייחס אליהם. פרט לבחירה של המחשב עצמו? האם קיימת בחירה אוביקטיבית טהורה, ואם קיימת, האם היא הדרך?

עבודה זו דנה ומנתחת האירוע הנ"ל כנסיון להגיע למקור הכשלון. הדיון מתמקד בשתי זוויות של הבעיה: המשתנים המשפיעים על התהליך ומוקדים בתהליך. המשתנים שהשפיעו על התהליך מיוחסים לשלבים בו, ומדורגים - דרוג סוביקטיבי, לאור הנתוח - לפי חומרת השפעתם על האירוע.

המסקנה: לא שלב אחד בתהליך ולא משתנה אחד, הם אלה שהיריעו הכף. קבוצת משתנים פעלה והשפיעה הדדית. כך גם אין מוקד אחד קובע אלא כמה מוקדים שהשפעתם מצטברת.

העבודה מסתיימת בשאלה אם ניתן היה לצפות לכשלון ומוצעות מסקנות.

פרק א' - סקירת ספרות

1. בחירת מחשבים, תהליכים, שיטות ומדדים

תהליך בחירת מחשב הנו תהליך מורכב ומסובך בכללו מפרטים טכניים רבים, הערכות כלכליות והערכות איכותיות. ההשקעה במחשבים רבה, חשוב לכן, לבסס תהליך הבחירה כך, שהליכה בו תמעיט ככל האפשר הוצאות המחשב, כמובן תוך התייחסות לאילוצים הקיימים בבחירת מחשבים. על תהליך הבחירה להקבע על פי צרכי הארגון ומהיבטים הכלכליים המשתנים והשונים תוך בחינת החילופיות, אשר בה יש למרכיבים האיכותיים, בגודל לכמותיים ערך רב.

הספרות העוסקת בנושא רחבה ומקיפה, אם כי במהותה תבה תיאורית המלווה את הנסיון ומסכמת אותו. הספרות הסוקרת בנושא מציעה שלבים לתהליך הבחירה לטימרק [49] שרפ [47] ג'וסלין [32] (ועוד), וכן שיטות או טכניקות עזר לשלב הבחירה עצמו ולתהליך ההשוואה. טכניקות להשוואה כוללת ולהשוואה הבצועים המפורטים.

טימרק [49] מציע מסגרת ובסיס שמחוכו יכול המשתמש להגדיר גישה לבחירה המתאימה לתנאים הספציפיים שלו. יש לדעתו להקים צוות בחירה שיבחן מהיבטים הטכניים הכלכליים והפוליטיים ולבסוף ימליץ או יבחר מחשב ספציפי. סקירתו דבה ב-4 שלבים של תהליך הבחירה הכולל, החל מנתוח הדרישות, פניה לקבלת הצעות, בדיקת תקינותן של ההצעות והתאמת המערכת המוצעת עד לשלב הסופי של הבחירה ממש. הבעיות הקשות הן לדעתו: הערכת צרכי העתיד, תכנון לטוח ארוך. המבחר הרב הקיים ועומד לבחירה (מה שאינו לגמרי נכון לגבי ישראל), השוואת "תפוחים ותפוזים", הערכה ומדידות משוערות. גם Benchmark המבוסס על מודל והכולל מערכת עבודות המיצגות את עומס המשתמש, הוא רק הערכה.

בעיות אלה קשות מהטעמים הבאים :

א. מרכיבים איכותיים.

קשה מאד להעריך נושאים כמו: עלות הסבה, עלות הדרכה, עלות מחקר ופתוח וכו'. כיון שהם קשים להערכה הם מועדים לטעויות. הפתרון הנראה, במקרה זה לטימרק [49] הנו השמוש במדריך של הערכות קודמות.

ב. הגורם האנושי, כדבריו :

" A number of human factors must be taken into account in selecting computers." <sup>הע</sup>  
הערכות הגיתנות ע"י הפרטים <sup>הע</sup> גסות במקרה הטוב.

### ג. זמן

תהליך הבחירה נמשך לעתים שנים, צרכי המשתמש משתנים, מחירים ומשכורות משתנים, כמות הבוחרים והתוכניתנים הנדרשת משתנה. נושא זה מזנה לעתים קרובות וגם כאן ההערכות הן גסות במקרה הטוב.

### ד. סוביקטיביות

בשטחים רבים הנחוש וההערכה מרובים מהדיוק. אין דרך למנוע את העובדה שכל בחירה כוללת מדה רבה של סוביקטיביות, אפילו השיטות הנוקשות והקשוחות.

שרפ [47] דן בספרו בבעיית הבחירה עצמה. פונקצית המטרה לבחירה מוצעת על ידו, תוך הדגשת היסוד הכלכלי (מינימום עלות), הגדרת דרישות הכרחיות וקביעת מטרות ומאפיינים לבחירה, תוך שקלולם ההדדי. שרפ [47] ניסח הבעיה בפשטות, אך מימושה מורכב ומסובך מאד. הגדרתו לבחירת הקונפיגורציה או המחשב העדיף נקבעת בשני שלבים כלהלן :

$$\begin{aligned}
 NV_i &= \max_j ( NV_{ij} ) && \text{שלב א' :} \\
 NV_i^* &= \max_i ( NV_i ) && \text{שלב ב' :} \\
 &&& \text{אם בסדר שלבים הפוך כאשר :} \\
 NV_{ij} &= TV_j - TC_{ij}
 \end{aligned}$$

כאשר :

- $TV_j$  - ערך של שמוש j.
- $TC_{ij}$  - עלות הקונפיגורציה i בשמוש j.
- $NV_{ij}$  - ערכה נטו של המערכת i בשמוש j.

כלומר אם יש M קונפיגורציות מעמדות לבחירה ו-N שמושים להן יועדו מערכות אלה, ניתן לחשב  $NV_{ij}$  כאשר הקונפיגורציה האופטימלית ידועה, השמוש המתאים הנו זה הנותן את מקסימום הערך נטו ולהיפך כאשר השמוש האופטימלי ידוע, הקונפיגורציה המתאמת הנה בברור זו אשר מבצעת העבודה הנדרשת בעלות הנמוכה יותר. אלא, שלא השמוש האופטימלי ולא הקונפיגורציה האופטימלית יכולות להיות מגדרות, בלי להביא בחשבון את כל הקומבינציות, תוך תשומת לב לכך, שלא תבחר פרוצידורה שתבחה לאופטימום מקומי, במקום לאופטימום כללי.



השאלה המרכזית הנה קיומם של הנתונים, במיוחד אלה המתייחסים ל-  $TV_j$  ערך השמוש  $j^*$ .  
כאשר הנתונים קיימים, יבחר שמוש  $j^*$  במערכת  $i^*$  המקיימת:

$$NV_{ij}^* \geq NV_{ij} \quad \forall i, j$$

$$TV_j' - TC_{ij}' \geq TV_j' - TC_{ij} \quad \forall i$$

אנ בדרך מקבילה:

$$TC_{ij}' \leq TC_{ij} \quad \forall j$$

כאשר נבחרת סדרת המשימות לבסוף, נקבע למעשה השמוש נאז בוחרים הקובפיגנרציה שתקיים  
 $TC_{ij}'$  מינימלי לכל  $i$  (  $j'$  השמוש שנבחר). אין ערבות לכך שסדרת המשימות שנבחרת  
לבסוף אמנם תביא לבחירת המערכת האופטימלית.

זוהי הצגת הבעיה כפי שמובאת ע"י שרפ [47], כנאמר, ניסוח פשוט בצוע ומימוש מרכבים  
ומסובכים.

עורך

שרפ [47] דיון מפורט בטכניקות השונות למדידת היעילות של בצועי מחשב,  
המהווים חלק מרכזי בתהליך החשוב והבחירה. הוא סוקר כמה טכניקות בהן ניתן להעזר  
בבחירת מחשב, כמו המודל של שנידווינדר המציג כמטרה מינימום עלות במגבלות זמן סבב  
וכו', דן בשיטות הנפוצות של מתן משקלות ונקודים ועובר לטכניקות של מדדים ליעילות  
הבצוע של המחשב. חלל מהשיטות המשוות זמני בצוע של פקודות, אם ע"י השוואה של זמן  
מחזור זכרון נזמן בצוע הפקודה, או הפקודות והתפלגותן בתוכניות הנדונות (Cycle +  
) add time, Instruction mix, או ע"י כניית תוכניות סינטטיות למדידת מהירות

הבצוע (תוכניות קרבל). שיטות אשר יש גורסים שעבר עליהן הכלל עם המעבר לשיטות  
עבודה של מולטיפרוגרמינג. עבור תוכניות בדיקה והשוואה המסונגות כשיטות מתחום חקר  
הבצועים כמו הסימולציה ומודלים מטמטיים-אנליטיים וכלה בשיטות השוואה בעזרת תחרות  
(בנצ'מרק), או על פי תוכניות השוואה מסוגים שונים, שנבנו ע"י חברות התוכנה השונות.

המחבר [47] מציע שיטות לבחירה בין האלטרנטיבות השונות, כמכרז בין מתחרים, מינימום  
עלות של בצועים מסוימים, סימולציה נקוד וכו'.

שרפ מתעכב על שיטת הנקוד והשקלול השונות אשר לפיהן המאפיינים המהווים שקול לבחירה, מחולקים לנושאים ראשיים ולנושא משנה. לכל מאפיין ולכל תת מאפיין ניתן משקל ולכל הצעה ניתן ציון לכל אחד ממאפייני הבחירה. מתקבל ציון משוקלל המהווה מדד לבחירה. שרפ מציע חלוקה מסוימת של המאפיינים לבחירה והיא :

חומרה,  
תוכניות פקוח,  
ארגון בתונים,  
שפות תכנות,  
תמיכה בתכנה,  
המרת תוכניות,  
תמיכה ואמינות הספק.

השיטה האחרת המוצעת ע"י המחבר המבוססת אף היא על מתן ציונים יחסיים הנה שיטה המשלבת שקלול המטרות האופייניות במאפייני הבחירה וכתוצאה מתקבל ערך משוקלל של המערכת כולה. זהו נקוד בשני שלבים :

א. הגדרת מטרות למערכת כאשר לכל מטרה ניתן משקלה היחסי וסכום משקלות המטרות הנו 1.

ב. השלב השני הנו הגדרת מאפיינים נקביעת תרומתם לכל מטרה ומטרה.

מתקבלת מטריצה שמספר עמודותיה כמספר המטרות. מטריצה זו מכפלת בוקטור המבטא המשקלות של המטרות השונות ומתקבלת כתוצאה האפיונים המשוקללים.

המחבר מציע מאפיינים להערכה מקובלים וכך גם מטרות אפשריות מקובלות.

בדרך דומה, מציע פרופ סיבלי במאמרו [48], לקבוע התאמת חבילת תכנה לבסיס נתונים עבור ישום מסוים.

ב"ניר עבודה" מסכם של דיבולד 26 מוצגות ומפורטות 3 שיטות שונות לנקוד תכונות וקריטריונים הקשורים לבחירת מחשבים והשוואתם. כן מוצעים משקלות למאפיינים ולתת המאפיינים.

#### שיטה אחת :-

כל קבוצת מאפיינים (חומרה, תוכנה וכו') מחולקת למרכיביה, כל מרכיב בקבוצה מקבל משקל, בערכים בין 0 ל-1, כאשר 0 מציין התאמה שלילית ואילו 1 מציין התאמה מלאה.

כל אחד מערכי המרכיבים משוקלל בערכו היחסי של המרכיב בתוך קבוצת מאפיינים זו. (דומה להצעתו של שרף). גם בגיר עבודה זה, כבעבודתו של שרף מציעים התייחסות נפרדת לבעיית העלות. מה כוללת העלות לפי עבודה זו: סך ההוצאה הישירה למחשב ל-3 השנים הראשונות (שכירות ליע"מ, ריצה במקביל, הספקה, סרטים ותקליטים). המערכות המתחרות מערכות נאח"כ מחולקות לסך הכל עבור המערכת שעלותה הנה הנמוכה. המערכת בעלת העלות הנמוכה מהוות מדד והאחרות מחיחסות אליה.

#### שיטה שניה :-

כבשיטה הקודמת, כל קבוצת מאפיינים מפורקת לגורמיה הבסיסיים, אשר מיוחדים באופן נפרד לנקוד מקסימלי גתון, בדרך הנותנת 3 אינדיקטורים: לחומרה, לתוכנה ולתמיכת היצרן. הם מסוכמים יחד כדי לקבל אינדקס בצוע כולל.

ע"מ לקבל האינדקס הכולל, אינדקס הצוע הנ"ל מכפל במקדם "אמינות הספק" ומחולק להוצאה הישירה ל-5 שנים. מקדם אמינות הספק הוא מקדם המקבל ערכים בין 0 ל-1, אשר באופן מעשי, מתבסס שוב על הערכה סובייקטיבית. ברם, למרות היות המדד סובייקטיבי, פריטים ממנו יכולים להמדד ולחיות מערכים בדרך אובייקטיבית, כמו למשל, זמן הספקת התוכנה לעומת לוח זמנים וכו'.

השיטה השלישית המוצגת [26] מבוססת על השוואת בצוע של קונפיגורציות בתחומים מסוימים. הנקוד מתבצע על פי נקוד מקסימלי לכל קטיגוריה כניתן לעיל. טימרק [49] בנסחו הגירסא, בדבר בקודת ההיבט האובייקטיבית בבחירת מחשבים, מביא צורה זו של נקוד ופמות ערכים איכותיים.

משננקטת שיטה זו של קביעת מטרות, נקודן ושקלולן, קביעה של מאפייני הבחירה ונקודם תוך שקלולם, יש לבדוק היטב רגישות השקלול. בעקר רגישות לשנויים במשקלות של המטרות, שכן שקלול מסוג זה מניח פונקצית מטרה קרדינלית וליניארית. התוצאה הנה שהציון המתקבל, מהווה ערך משוקלל, (סכום הציונים למאפייני הבחירה השונים  $\times$  במשקלותיהם כשסה"כ המשקלות = 1) ועומד בסתירה להנחה הכלכלית של תחלופה לא ליניארית בין גורמים.

שיטת הבקור, תוך הנחת ליניאריות :

$$S' = \sum_{i=1}^n W_i S_i$$

כאשר :

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

$S_i$  - ציון למאפיין  $i$ .

$W_i$  - משקלו, ערכו של מאפיין  $i$ .

אם לדוגמא עומדים לבחירה 2 מחשבים, ושניהם קבלו ציון זהה.  $A$  קבל הציון הנ"ל (הזהה) למרות שקבל 0 כתמיכת היצרן ואילו במרכיב נוסף בניח חומרה (לשם הדגמה בלבד), מובן שמחשב  $B$  יהיה עדיף על  $A$  למרות שהשנים קבלו אותו ציון.

במציאות כמובן לא יתכן מצב בו לקוח יהיה מוכן לקבל ציון 0 עבור מאפיין כתמיכת היצרן, גם אם הציונים למאפיינים האחרים גבוהים מאד. במציאות עקומות האדישות קמורות כלפי הראשית, ומתאימות לבוסחא :

$$S' = \begin{matrix} w_1 & w_2 & & w_n \\ S_1 & S_2 & \dots & S_n \end{matrix}$$

או

$$\ln S' = \sum_{i=1}^n W_i \ln S_i, \quad \sum_{i=1}^n W_i = 1$$

כאשר :

$S_1$  ממוצע גיאומטרי משוקלל

$S^*$  " אריטמטי משוקלל

$S_1$  יקבל הערך 0 בכל מקרה שבו מאפיין כל שהוא קבל 0 בתחומים "נורמליים" של נקוד, במערכת מאוזנת המשקלות הללו די דומים ומתרחקים בעקר בשוליים.

טימרק [49], בהתייחסו למודל הנ"ל מתאר זאת כך : "אבסורד לומר שאיכות החומרה חשובה פי שנים מנשיגותה של מערכת בהול נתונים מתוחכמת, השתים פשוט אינן ניתנות להשוואה".

## ע ל ו ת

כשמשתשים בשיטה זו להשוואה בין שתי מערכות מחשבים יש להניח מערכות שעלותן דומה.

יש הנוהגים לכלול העלות בין המאפיינים ולשקללה, אך אז עשויים להגיע למצבים אבסורדיים (המחבר [47] מוכיח זאת לשקלול אריטמטי וגיאומטרי).

שרפ [47] מציע וממליץ לבצע שקלול עלות ואח"כ לבחור יחסית לרמת עלות דומה.

במודל זה יש חשיבות מכרעת לבחירת השמוש הנבחר. אם מצליחים לבחור שמוש אופטימלי התהליך הנ"ל יתן, באופן ברור, קונפיגורציה אופטימלית. אך אם לא בוחרים השמוש האופטימלי התוצאת עשויה להיות גרועה מאשר בבחירה רנדומלית של שני מרכיבי המודל, הקונפיגורציה והשמוש. המודל עשוי לתת במקרה זה ערך נמוך יותר של NVij .

באופן מעשי המשימות הנבחרות הנן לעתים קרובות אלה המבוצעות ע"י האינסטלציה הנוכחית מה שבהחלט אינו מבוטח - גם אם יבחרו השמושים האופטימליים למערכת הנוכחית - שאלה השמושים האופטימליים כאשר הקונפיגורציה תהיה אחרת. זו בקודה חשובה מאד שאין נוהגים לייחס לה את מלוא משקלה.

#### מדדים לכדיקת יעילות מחשב

א. שרפ [47] נכון לוקס [39] מביאים המדדים השונים למדידת יעילות המחשב. השאלות שמדידה כזו יכולה לענות עליהם מותנית במטרת השמוש (לוקס [39]) כלומר האם מדובר:

#### (1) בתערכת של מחשב לצורך בחירה.

תמערך בוחר ציוד ומכאן שהבצוע הוא קריטריון חשוב בבחירה. יש להעריך חומרה ותוכנה. קיומה של תוכנית טפוסית למערכת הוא חנאי.

#### (2) הערכה לצורך תחזית בצוע.

כשמתוכננת מערכת חדשה של תוכנה או חוספת מרכיבי חומרה. מתכוונים להעריך את מדת העמידה של המערכת החדשה בעומס.

#### (3) פקוח על בצוע.

הפקוח מספק נתונים על בצוע בפועל. נתונים אלה נחוצים לצורך חזוי השפעתם של השנויים בחומרה ובתוכנה או לחילופין בדיקת בחיצותם של שנויים אלה. נתונים אלה בנתונים פרופיל של שמוש במערכת לצורך החלטות אסטרטגיות כמתן עדיפויות וכו'.

ב. השאלות שמדידות אלה יכולות לענות עליהם שרפ [47] הן :

(1) מה שעור ההתקדמות הטכנולוגית של מערכות מחשב או מרכיבי מערכות מחשב.

(2) האם קיימת במחשב בעית התשואה לגודל, ואם כן באיזו מדה.

(3) השוואת ההתפתחות הטכנולוגית של יצרן אחד לעומת השני.

(4) מה יעילותו של מחשב א' לעומת זו של ב'.

ג. הטכניקות השונות לקביעת מדד היעילות הן :

(1) Cycle and add time

נוהגים לתשנות זמן מחזורי יחיד של CPU ואת משך הבצוע של הפקודה ADD בין מחשבים שונים.

השיטה היתה נהוגה בתקופה בה שלט התכנות בשפת מכונה.  
מגרעותיה :

- (א) אין התייחסות לארגון הזכרון (תוית, מלים וכו').
- (ב) אין התחשבות ב-Special features הנמצאים ב-CPU
- (ג) פקודה אחת: ADD מייצגת המכונה כולה.
- (ד) אין התייחסות למספר הכתובות בהוראה.
- (ה) אין התחשבות בתוכנה.

(2) תמהיל פקודות

בקבעת חדירות השמוש בתוראות שונות. נעשה שקלול של חשובי הזמנים לכל הוראה בהשוואה בין המחשבים השונים. השיטה הוצעה ע"י סולומון ונועדה כאמור להשוואה בין CPU's שונים.

- יתא :  $C_j$  -- מחיר יחידת זמן במחשב j.
- $T_{ij}$  -- זמן בצוע פקודה i במחשב j.
- $C_{ij}^s = T_{ij} \cdot C_j$  -- עלות בצוע פקודה i במחשב j.

כאשר קיים עבור 2 מחשבים j ו-k .  
לכל i (פקודה) אזי המסקנה ברורה.  $C_{ij}^s < C_{jk}^s$

אם לא משקללים הפקודה i ב-  $W_i$  לפי מדת השמוש בה ומשווים לכל המחשבים את:

$$\sum_i w_i \cdot C_{ij}^s = \sum_i w_i T_{ij} C_j = C_j \sum_i w_i T_{ij} = C_j T_j^{IM}$$

כאשר :  $T_j^{IM}$  היא תוראת סיבטטית אופינית.

מגרעות :

- (א) א.ב.ד. נה' בשיטה הקודמת.
  - (ב) מאידך מדובר ביותר מפקודה אחת add אך לא תמיד בכללות פקודות I/O
  - (ג) מדידת תדירות השמוש בפקודות קשה ולכן השקלול אינו מדויק תמיד. שיטה זו כמוסבר, מותנית מאד בשקלול.
  - (ד) מערכות הפקודות שונות בין המחשבים השונים, יש הבדלים במשמעות הפקודות ולכן קשה להשוות כאשר כל מחשב שנבדק יצטרך לבצע מבוחר אחר של פקודות.
- ניתן אמנם לקבץ הפקודות לפי מחלקות של פקודות (בינריות, נקודה צפה וכו').
- הישום היחיד ל"תמהיל הפקודות" הנו: השוואת יעמ"ים.

(3) Kernel programs

תוכניות שקודדן במיוחד. זמן תבצוע של התוכנית מתונה מדד לבצועים  
התיאורטיים שהוצגו, התוכנית כוללת מגוון פקודות החל מפקודות אופיניות לעבודות  
מסחריות וכלה בפקודות האופייניות לעבודה מדעית. התוכנית מרכזת נתונים  
סטטיסטיים אודות בצועיה וכתוצאה מתאפשרת ההערכה.

השיטה יכולה לסייע בהערכת בצועי חומרה ומעט לגבי תוכנה, ביכולתה לאמת קיומם  
של features שהובטחו ע"י היצרן.

מגרעותיה :

- (א) התחשבות ב-I/O, במציאות פקודות ק/פ הן אסינכרוניות ולא מתוכננות כבנסוי.
- (ב) אין התחשבות בתוכניות פקוח ונהול מחשב.
- (ג) קשה להעריך רבוי תוכניות.
- (ד) אין בדיקה של מערכת ההפעלה והתוכנה המוצעת.
- (ה) אין תוכנית Kernel אחידה ולכן לא ניתן לכתוב אותן בצורה מוטית לכוון CPU מסוים.

(4) מודלים אנליטיים :

הכוונה למודל מטמטי (בד"כ בתורת התורים) המיצג את מערכת המחשב. קיימים מודלים רבים כאלה ולכן קשה להכליל את ההתייחסות. מודלים אלה יעילים להערכת מרכיב הציוד בודד כמו כוון, דיסק וכ"י.

מגבלות.

- (א) אין התייחסות למערכת ההפעלה ולתוכנה המוצעות.
- (ב) קשה לתכנים למודל multiprocessing ו-multiprogramming.
- (ג) מודל קשוח, חוספת פרמטרים קשה.
- (ד) המודל דורש פישוט המציאות ומכאן, מדת אמינותו מותנית במדת פישוטו.

(5) Benchmark.

הרצת תוכניות קיימות על המערכות הנדונות להערכת ע"י הסבתן למערכות אלה.

יתרונות רבים:

- (א) קיימת התייחסות לקונפיגורציות השונות, למערכת הפעלה ולתוכנה, להבדלים בין שפות תכנות.
- (ב) הבדיקה הנה לזמני קומפילציה ולבצוע נפרד.
- (ג) יש התייחסות למערכות רבוי תוכניות ולהספק המערכת.

יש להזהר בנקודות הבאות:

- (א) הערכת יתר של הקומפילציה, אם היא מהירה, מבלי לקחת בחשבון אופטימיזציה של זמן הביצוע ע"י קומפילר איטי יותר.
- (ב) פיתוח ושפורים בעתיד המוצעים ע"י היצרן (בעקר תוכנה).
- (ג) בחירת תמהיל נכון של עבודות ושקלול נכון של חשיבותן בנסוי.
- ה-benchmark טוב בעקר לבחירת ציוד אך גם לתחזיות בצוע ולנסוי בצוע של האלטרנטיבות השונות.



(6) תוכניות סיבטטיות:

זו תוכנית מיוחדת שנכתבת אד הוק ומאחדת את יתרונות ה- benchmark ותוכניות ה"גרעין", כיון שהיא לוקחת בחשבון היבטים של ק/פ, קבצים, מערכות הפעלה וכו'. תוכניות אלה, יכולות להכתב בשפות שונות ולרוץ במכלולים שונים על מנת לבדוק יעילות רבוי תוכניות, מערכות הפעלה וכד', מספקות גמישות ויכולת תמרון רבה ואפשרות ביקורת בדיעבד (מבחני קבלה).

מגבלות:

- (א) יצוגיות של המערכת קיימת או חזויה קשה לבצוע.
- (ב) קשה לפתח מערך טרמינלים ב-On line.
- (ג) כח אדם לכתיבה.
- (ד) חוסר אחידות כשאין הכונה מרכזית הדוקה.

(7) סימולציה:

הנה בכוח השיטה היעילה, החזקה והגמישה שבשיטות. מבחינים בשני סוגים של תוכניות סימולציה:

- (א) מבוססת על אירועים: נבנה מודל של פעולת המערכת ומוזרמים לתוכה מאורעות בצורה כרונולוגית לפי נתונים ידועים.
- (ב) Table look up : סימולציה המבוססת על נתונים אמפיריים המותקנים, כדי להתאים למבנה המערכת ולעומס העבודה שאותם מעריכים.

מגרעות:

1. עלות הכנה גבוהה.
2. מתאם למערכות מסוימות (ולעתים) קשה לשנוי כאשר משתנה גורם דומיננטי במודל.
3. מספר התחנות בסימולציה. אם ההחיקה מפורטת מדי היא מתרחבת והופכת קשה להכנה, להרצה ולניתוח. אם היא פשוטה מדי היא חדלה ליצג בצורה נאמנה את המערכת.
4. בסימולציות נסיוניות (Table look up) קשה ליצג השפעות תוכנה, רבוי תוכניות, שיתוף זמנים ועבודת מסופים.
5. זמן פיתוח הסימולציה הוא ארוך לעתים אינו מעשי.

(8) בקרה על בצוע (Performance Monitoring)

שיטה לאסוף נתונים על בצועיה של מערכת קיימת. משמש כעזר באתור צוארי-כקבוק במערכת. נותן פרופיל השימוש במערכת, על סמך הנתונים שנאספו. ניתן להסתייע בנתונים אלה כשנדונים שנויי ציוד או שנויי תוכניות.

הגישה כוללת 2 שלבים: (1) אסוף נתונים. (2) ניתוח התוצאות. האיסוף נעשה ע"י תוכניות ההתחשבות של המערכת. הניתוח מוטה לעתים משום שהנתונים הנאספים מתארים מציאות מסוימת ומגבלות במצב בוכחי, לכן תחזית שנוי מסוים עשויה להיות לא מדויקת. שיטה זו יעילה להשוואות של תכנון והערכות מול בצוע ומציאות.

ד. המלצות

(1) סימולציה חנה בכוח השיטה הטובה ביותר אך גם תיקרה והקשה ביותר לפתוח. היא טובה בעקר לתחזיות עומס. לצורך פתוח שוטף לא כדאי לבנות סימולציה כשאפשר להעזר בטכניקה 8. בשיטה זו של בקרת בצוע יש ליצור מעגל של היזון חוזר בין ניתוח התוצאות לבין השנויים שיוכנסו עקב כך במערכת.

(2) לצורך בחירת מערכת חדשה, מומלץ להשתמש בתוכניות סינטטיות. ניתן לבנות אותן ע"י נתוח מרכיבים איכותיים של מערכת תלקוח ושקלולם לפי מדת השמוש בהם בפועל יש לשלב טכניקות (סינטטיות, סימולציה ובקרת בצוע).

לוקס [39] חקר את מדת ההתאמה של שיטות אלה למטרות השונות בבחירה. הוא מביא תוצאות מחקר שערך באשר למדת יעילותן של שיטות ההשוואה הנ"ל, לבחירה המיועדת למטרות שונות, כפי שהובאו לעיל. פקוח על הבצוע כתוצאה משנוי קופיגורציה או שנוי תוכנה, תחזית בצוע של תכנה או חומרה חדשה, או לבחירה של תכנה או חומרה חדשה. הטכניקות אשר דורגו במחקרו כמשביעות רצון למטרות של בחירה של תכנה ושל חומרה הן: התחרות, הסימולציה והתוכניות הסינטטיות. למטרת בדיקה של תחזית בצוע, במצאה על-ידו כמשביעת רצון, רק הסימולציה.

ג'ונסון [34] דן בבעיה כיצד לנתח ולחזות עבודת מחשב. הוא מציג את ה- State of Art בתחום מדידת בצועי מחשב. טענתו הנה שאין תיאוריות בנושא אלא נסויים והערכות. ע"מ לפתח תיאוריות יש לדעתנו לקבל מידע בשני נושאים:

א. מכנה התוכניות בזמן בצוע.

ב. תשובת המחשבים האלטנטיביים, העומדים לבחירה, למכנה התוכניות.  
(ראה הדמיון לנוסחאת שרפי [47] כבסיס להעדפה).

אין לדעתנו לבנות תוכנית שתכדוק בצוע תוכנית אחרת בצורה משלמת. לכן בודקים בצועי מחשב ע"י הגורמים הבאים :

1. קבולת - כל עבוד הנתונים המבוצע ביחידת זמן בעומס עבודה מאוזן, אשר מגדר כעומס בו כל משאבי המחשב מנוצלים. כמוכן שתכנון עומס כזה הוא די דמיוני.
  2. Throughput - מספר העבודות ה"מועילות" המתבצעות ביחידת זמן.
  3. מהירות גולמית - מהירות הבצוע של מרכיבי המחשב, כמו: זכרון, פקודות וכו'.
  4. נוחיות השמוש - תמאמץ המשקע בהכנת בעיה לפתרון ממוכן. התמאמץ הנדרש לתפעול המחשב והיחידות הפריפריות.
- טימרק [49] מציע מסגרת ובסיס לתהליך בחירה מתוכו ניתן למתלבט הקונקרטי להגדיר גישה לבחירה, המתאימה לתנאים הספציפיים שלו כאשר הוא מדגיש שהמשמש אינו מעוניין, או אינו צריך להיות מעוניין בנגוסקונדיות, בזמן חכור, במולטיפרוססינג או במולטיפרגורמינג, בזכרון וכך תלאת, רק לשמם. ענינו בהם הנו רק במדה שהם תורמים לכלכליותו היעילה של המתקן הנדון. כלומר גם פונקצית המטרה של טימרק הנה כלכלית בעקרה:
- "המכונה תפחות יקרת עבור עומס העבודה במתקן הנדון".

טימרק [49] מסווג הגירסות המטפלות בבחירת מחשבים ל- 2 קבוצות קיצוניות כאשר מרבית הגירסות מתפלגות בין שתיים אלה.

1. נקודת ההיבט האוביקטיבית.

2. נקודת ההיבט הסוביקטיבית.

כאשר בהיבט האוביקטיבי כולל טימרק את הגישה המתייחסת לתהליך בחירת מחשב כאל תהליך "כמעט" מדעי. זוהי דרך המכמתת ערכים איכותיים במהותם, אט ע"י מתן ערכים כספיים ואט ע"י נקוד. הנקוד או הכמות הכספית נותנים לכל אחד הצרכים, או התכונות, או לשניהם במשולב ע"י שקלולם זה בזה.

ההשוואה יכולה להעשות בשלב שני לגבי מדת הגשמת הצרכים של כל אחד המחשבים העומדים לבחירה. תוצאתה הוא מספר יחיד המבטא סדר העדפה.

בהיבט הסוביקטיבי מדגיש טימרק [49] את הצורך להתחשב במאפיינים איכותיים רבים בתהליך בחירת מחשב. לכן, לדעתו יהיה זה בזבוז כספים לריק לנתחם בקנה מדה "המעבדתי והמדעי" המדגשים זוית ראייה זו מציגים הדברים ע"י הבאתם כדי אכסורד, בטענה המציגה כאכסורד את השקלול נהכמות האיכותיים. "זה אכסורד לומר לרוגמא, שאיכות החומרה חשובה פי שנים מבשיגותה של מערכת נהול נתונים מתוחכמת, השתים פשוט אינן ניתנות להשוואה". ברם, גם לו ההליכים מדעיים היו ניתנים לשמוש משמעותי, הם היו מהווים רק אמצעי להצדקת מה שידוע לצרכן שרצוני עבדו, יותר מאשר עבדו כחירה אמיתית אובייקטיבית.

" They would normally be tools for justification of what the user already knows he wants rather than for true objective selection. In addition political forces pressing for selection of particular machines often overpower objective evaluation."

בנסנו [19] מצטרף לדעה זו בתציגו תהליך ותוצאות אירוע של בחירת מחשב בארה"ב. תהליך הבחירה והכרירה נעשה לפי "כל כללי הטקס ותהליכים המדעיים" תוך התייחסות למצוי בשוק ולעתיד להתפתח. נקבעו דרישות וצרכים, עומס עבודה קיים וצפוי, התייחסו להשלכות ההסבה, לכוונני ההתפתחות, נקבעו דרישות וצרכים, נקבעו מפרטים, הוגשו הצעות, בוצעו איטרציות בין ההצעות, נקבע מודל לשקלול ההצעות ובוסחאות לסכום הממצאים. נקבעה ההצעה הטובה ביותר באופן חד משמעי. הצוות הגיש ממצאיו להנהלה בדרך פורמלית ומלאה. תוארה הגישה, נסקרה דרך הנתוח והצביעו על ההצעה המומלצת. אולם, הזמנה הוצאה למחשב אחר. הצוות נותר בהרגשה שהנושא הוכרע בדרגים גבוהים של החכרה עוד לפני תחילת עבודתו.

דיבולד [27] דן במאמרו כהיבטים נוספים על היבטי העלות/תועלת, להערכת פעולת מחשבים, ושלובם כקריטריונים לבחירה. אצטט: "... קושי גדול יותר קיים בהערכת עובדי מחשב. במיוחד עקב הגידול היחסי בעלות כח אדם ותוכנה לעומת הירידה בהוצאות לחומרה, המגיע ליחס של 1:2. הצורך בכח אדם מקצועי הולך ועולה... גדלה הדרישה למקצועיות גבוהה עקב התחכום הרב של המערכות". במקרים רבים פעילותה של יחידת המחשב אינה זוכה לתשומת לב הנהלה, בהתאם לחלקה היחסי בתקציב ההוצאות. לעתים נשאלת השאלה אם האנשים הנכונים אכן קובעים את מטרות עבוד הנתונים בחברה.

"...Computer activity in most companies does not recieve the serious top management attention which one would expect inview of the magnitude of the investment and its potential benefit ....". "This raises the question: Are the right people setting goals for the company's ADP activity?"

דיבולד [27] מביא תוצאות מחקר שנערך בארה"ב :

"The survey indicates that technicians, not management, are setting goals for computers"....."Communication between top management and senior A.D.P executives is abvoisly far from adaqueate".

זוהי אחת הסיבות העקריות לכשלונן של חברות המפעילות מחשבים. הן אינן מקבלות את הפוטנציאל האמיתי האפשרי מתשקעתם בעבוד נתונים. התקשורת בין הנהלת החברה והנהלת המיכון הנן רחוקות מלהשביע רצון.

לדעת דיבולד [27], בנצ'מרק היא השיטה היעילה ואולי היחידה המתאימה לבקר או לבדוק ציוד או שיטת עבוד כל שתיא שלמשתמש יש ספק בבצועית ובהתאמתה לו, כפי שהוגדרו בנתוני הספק. זאת למרות שהבנצ'מרק מסווג אף היא כטכניקת סוביקטיבית משום הסטיה האפשרית בעצם בחירת התמהיל לתחרות. הבנצ'מרק היא איפוא לדעתו (ולדעת רבים אחרים) הדרך המשמעותית ביותר למדידת בצוע של קונפיגורציה נדונה לעומס מוגדר וספציפי של המערכת אותה הקונפיגורציה מיועדת לשרת, אם תבחר כעדיפת. יש לדעתו וגם רצוי לשלב הבנצ'מרק בכל שיטת הערכה. ברם, על המשתמש לדעת ולהכיר המגבלות של הבנצ'מרק ולהשוות תוצאותיו עם תוצאות שיטות אחרות, כמו סימולציה כשמדובר במגבלות תנובעות משמוש במערכות "זמן אמיתי", או כאשר באחת ההצעות העומדות לבחירה יש שנויי ארכיטקטורה של החומרה, התוכנה ועוד. גם השפעת ההתרחבות של ישומים שונים ביתנת להמדד ע"י תחרות, זאת כאשר מכפילים או משלשים מבחני הבנצ'מרק.

ג'וסלין [33] דן ברחבות בנושא הבחירה ושיטות ההשוואה השונות. הוא מציג כמטרת ההשוואה: מציאת המחשב או הקונפיגורציה המתאימה ביותר לדרישות הצרכן. הוא דן בכמה שיטות להשוואה החל מהשיטה הפשוטה ביותר והיא ה- Cost Only לפיה, בשלב א' נבדקות המערכות המוצעות להיוון תקינות ומתאימות לבצוע המשימות המוטלות על המערכת הישומית. בשלב שני, נבדק ענין עלותה של המערכת ונבחרת זו הזולה ביותר. כאן נשאלת השאלה מה קורה אם השניה בדרוג המחיר מבצעת המשימות המוטלות על המערכת ביתר יעילות ?

השיטה השניה הנסקרת ע"י ג'וסלין [33] היא שיטת ה- Cost effectiveness ratio שיטה זו הנה תת קטגוריה של שיטת הנקוד והשקלול, בתוספת העובדה שכאן, במודל זה, מתבצעת חלוקת הנקוד המשוקלל במדד יעילות. בדרך זו בוחר הבוחר את האלטרנטיבה, בה היחס הנ"ל הוא הנמוך ביותר. ברם, חלוקה כזו של נקודות אינה מספקת למסד או לבטא יחס משמעותי בין עלות ליעילות.

כיוון ששתי השיטות הנ"ל אינן משביעות רצונו של ג'וסלין הוא מציע טכניקה שלישית והיא ה- Cost Value Teq. טכניקה זו משלבת הפשטות של שיטת ה- Cost Only עם הריאליות היחסית של שיטת הנקוד והשקלול. התוצאה הבה טכניקה העדיפה על שתי הטכניקות הקודמות. עדיפותה על פני הקודמות לה בתאור היא בהביאה בחשבון כמה פריטים במערכת המחשב שיש להם מובן של ערך, פרט לעלות. עדיפותה במיסוד יחסים משמעותיים בין אותם פריטים של ערך - המשלימים את הדרישות המבדטוריות - נהמערכת הכספית.

אחת הנקודות הנראות ל-ג'וסלין חשובה במיוחד היא העובדה, שטכניקת בחירה מסוימת, מבוססת על ההבחנה שהמשתמש ממסד קודם לקבלת ההחלטות פריטים, הנחשבים על-ידו כחשובים ובעלי משמעות להערכה. הוא חולק על הגישה הזו בת המשתמש העתידי קובע מראש מה הפריטים שהוא חייב לקבל עליהם תשובה במערכת הנדונית לבחירה, זאת לפני שיקבל את ההצעות אותן עליו להעריך. על אחת כמה וכמה מתן משקלות לערכים אלה מראש. יש טוענים שעד אשר המשתמש אינו מקבל את כל ההצעות אינו יודע מהם כל הפריטים אותם עליו להעריך, וכתוצאה את חשיבותה היחסית של כל אחת ההצעות. אם פריט מסוים מוצע ע"י כל החברות ולא נכלל במפרטים הראשוניים. יש לכך משמעות, או לתיפך פריט פעוט יחסית, יכול להיות בעל השפעה משמעותית על ההחלטה הסופית אם הוא מוצע רק ע"י ספק אחד או שנים (לא ע"י כל המציעים).

ג'וסלין [33] תוקף את המתנגדים להצעה להעריך נקודות מסוימות לשקלול לאחר קבלת ההצעות וכלשוננו: "אנשים אלה שתפקידם הערכת מחשבים רוצים להמשיך ולעשות את שעשו בעבר, הם רוצים קודם לבחור האלטרנטיבה ואח"כ להצדיק את הערכתם!!

הצעתו נוחה למעריך מאחר ואין מבקש ההצעה חייב לבצע כל התכנון לפני הגשת ההצעה. הוא מסכים שבקביעת הקריטריונים להערכה אחרי קבלת ההצעות יש מידת מסוימת של אי הגינות לגבי הספק וכן לגבי הצרכן. הוא אף מביא לכך דוגמא ממשית בה מוכחת אי הגינות זו ותוצאותיה לגבי הצרכן והיצרן כאחד.

זמן מינימלי להשלמת מחזור עבוד	מחיר	ספק	סדרת בעיות בתנאות לפתרון בשעה	מחיר לסדרת בעיות שניתנת לפתרון בשעה
50	300.000	X	1.2	\$ 250.000
55	275.000	Y	1.1	\$ 260.000
25	500.000	Z	2.4	\$ 208.000

מכיון שמרכיב היעילות הנוכח, או פורש, במקרה הנ"ל, כ"כמה מערכות של בעיות ניתן לבצע בשעה" הרי התקבל שהמחיר הזול ביותר לסדרת הבעיות הניתנות לפתרון בשעה הוא לספק Z.

זאת אמנם היתה הבחירה, תוך הצבעה על כך שמערכת Z בוחנת את מקסימום היכולת להתרחבות ויכולה לבצע יותר בעיות לדולר מאשר המערכות האחרות שעמדו לבחירה.

נניח שהקריטריון הנ"ל תקין, ונכיר בעובדה שהמערכים ניסו לבחור מערכת מחשב שתהיה הפחות יקרה וגם עונה על הדרישות שהוצהרו ע"י החברה, בבקשתה להצעות.

אחת החברות המפסידות במקרה הנ"ל היתה חברת י.ב.מ.. בשאלת השאלה אם חברה זו ידעה על הקריטריון הנ"ל? לו ידעת בודאי היתה מציעה מערכת בעלת עצמה רבה יותר במקום זו המוצעת. (חוק גרנש).

העובדה היא, כך מתאר את המקרה הנ"ל ג'וסלין, של-י.ב.מ. היו 3 מערכות אחרות, אשר תחום מחירן היה זהה לשל המערכת המוצעת ומערכת נוספת שמחירתה היתה \$ 500.000. שתיים מתוך המערכות ש-י.ב.מ. היתה יכולה להציע, היו נותנות אפשרות התרחבות רבה יותר במחיר נמוך יותר לסט בעיות, מאשר המערכת שהוצעה ע"י ספק. כך גם אולי לספקים המפסידים האחרים.

הכרת הקריטריונים האמיתיים היתה עשויה לגרום לכך שתוצענה הצעות אחרות מאלת שהוצעו. מאחר והקריטריון לשפוט היה כמתואר ומערכות אחרות שהיו נותנות הספק גבוה יותר במחיר נמוך יותר לא הוצעו כלל, ניתן לומר שהחברה נכשלה בהשגת המערכת העדיפה או הטובה ביותר עבורה.

אם נסכם: יש לקבוע מראש פריטים ספציפיים עליהם תתבסס ההערכה וההשוואה הסופית. יש גם לקבוע את ערכם היחסי של פריטים אלה. למרות היות המשימה קשה לבצוע יש לדרשה. מאידך, אין משמעות הנ"ל שכל מאפיין שעליו תתבסס ההערכה צריך להיות "נעול", כך גם לא פריט וערך שנקבעו מראש. הם יכולים להשתנות וניתנים לשנוי. אין נקוד קדוש ואין הערכה קדושה. אם בעת בחינת ההצעות האלטרנטיבות מבחינים בפריט בעל חשיבות שלא בלקח בחשבון מראש כפריט בחוץ להערכה, יש לעשות זאת לאחר קבלת ההצעות. יש להוסיפו ע"י הגדרת היחס מחיר/ערך ולכללו בתחום השפוט הסופי.

מהות שיטת ה- Cost/Value המוצעת ע"י ג'וסלין [33] הנה: הערכת פרטי הציווד, התוכנה וכו' הנדרשים, כפי שנתנים במערכת המוצעת ע"י הספקים. בטכניקה זו מעריכים המזמינים רק את הפריטים הנדרשים על ידם מתוך המערכת הנתונה ומחירה. זוהי הרמה

שאליה המערכת המוצעת יכולה להגיע ביכולתה לספק צרכי המזמין. כאשר דרישות שהוגדרו כהכרחיות (מנדטוריות) לא מערכות. שכן רק אם הן ישנו, המערכת משתתפת בתהליך הבחירה.

יחודה של השיטה הוא בדרך בה היא מאפשרת לצרכן או הבוחר לדון בפריטים הנדרשים. גם לעצם מתן הערך יש חשיבות בפני עצמו, בהיותו מהות בסיס להשוואה, לבחינה ולציון ואף לשנוי, אם נראה הצורך, כמובן באופן בלתי תלוי בערכם של הפריטים האחרים.

ה- Cost / Value שנקבע לכל פריט רצוי, הקיים בהצעות העומדות לדיון, מהות בסיס לנקודת של האלטרנטיבות.

ההצעות מדורגות ע"י מה שנקרא ע"י ג'וסלין [33] Cost Value accounting סך מחירה של המערכת ממנו מורד סך מחירם של הפריטים העודפים (על המנדטוריים) הקיימים בהצעה. עודפים אך רצויים כמובן.

$$\sum_{i=1}^n P_i - \sum_{j=1}^m V_j = \text{Cost Value Accounting}$$

$$P_i = \text{מחיר פריט } i. \quad i=1 \dots n$$

$$V_j = \text{ערך פריט } j. \quad j=1 \dots m \quad (\text{פריטים עודפים מעל המנדטוריים}).$$

ההפרש בעל הערך הנמוך ביותר בכל ההצעות מיצג את ההצעה העדיפה.

גישה זו מזכירה את גישתו של שרפ [47] המדבר על ערך השמוש נטו, בעוד שג'וסלין מוריד תוספת הערך מהמחיר הכולל. התוצאה הנה, ההצעה בעלת עודף ערך גדול יותר מקבלת מחיר נמוך יותר.

ג'וסלין מציע להתייחס ל-4 קריטריונים מרכזיים :

מחיר  
מאפייני ציוד  
פוטנציאל פתוח  
תמיכת יצרן

ניתן להשתמש בקבוצת המאפיינים, אך חשובים יותר הפריטים עצמם ולא קבוצת לקטיגוריות גדולות, שאינן מאד משמעותיות ככאלה.



המחבר מציע לכלול בעלות הוצאות חד פעמיות והוצאות מתמשכות - קבועות. כל מחיר שייך להשלמת הישום, עד לריצת הישום על המחשב, צריך להלקח בחשבון לצורך ההערכה. רשימה מפורטת של פריטים שיש לכללם בחשוב ההוצאות מובאת על-ידו, החל מהכנת האולם, התקנת הציוד, דוקומנטציה גבוי וכו' עד למחיר פתוח תוכניות, כח אדם והוצאה בלתי ישירה לשטח בלתי מנוצל. רשימת בקרה מפורטת ומועילה לעומד בפני בחירה. במאמרו המופיע בקובץ המאמרים שלו 32 *Techniques of selection E.D.P. equipment*, מציג ג'וסלין גישה לפיה המחיר המוגש ע"י הספק הנזק חלק מהעלות שצריכה להלקח בחשבון. על העלות לכלול עלות חיי המערכת ל-5 שנים בציוד על מרכיביו השונים וכן בכח אדם. יש לכלול בחשוב העלות או לחלופין בתהליך ההערכה את אותם מרכיבים שלא הוגשמו, והיו רצויים.

לסכום, שיטת ה- Cost / Value מקלה מעט על הקשיים שאותם יש לעבור במתן ערכים למטלות ונותנת לערכים משמעות מסוימת. זה נעשה ע"י 2 עקרונות חשובים והם :

א. פישוט התהליך בכך שהמערך מתייחס רק לשתי קטגוריות של גורמים :

#### 1. מחירים.

2. פריטים רצויים, שהם פריטים הכלולים בעלות התצעה הנדונה, אך לא הוגדרו כהכרחיים, ואשר אינם משפיעים ישירות על משך ריצת המערכת.

ב. הבחירה נעשית על בסיס כספי (כיון שה- Cost / Value ניתן בדולרים) ומשמש בסיס לנקוד כל הפריטים. גורם שניתן להשוואה ומובן לכל.

#### 2. התנגדות לשנוי ארגוני

מוטיבציה לקראת שנוי ארגוני והתנגדות לשנוי או העמידות כנגדו, הם שני צידיה של מטבע אחת. כאשר ב"מוטיבציה לקראת שנוי" הכוונה, לרצונם של חברי הארגון לקבל על עצמם את השנוי הארגוני המוצע, להשגת שתוף פעולה שלהם ביחס לשנוי המוצע ולביטול או לפחות להחליש ההתנגדות שלהם לשנוי. העמידות בפני השנוי היא מרכיב חשוב. היא מלווה כל שנוי. כפי שאומר גלרמן [29] : "מונח שעובדים עמידים בפני נסיונות לשנות את דרכי העבודה הרגילים שלהם או המבנה הארגוני בו הם עובדים". אחת הבעיות בזהו ההתנגדות לשנוי הנה, חוסר נכונותם של הפרטים להכריז על עובדת התנגדותם. ההתנגדות מוצגת ע"י שמוש בטענות הנראים כטענות טכניים תקפים. הסיבה להתנגדות חבויה, כדי להמנע מבדיקת הסיבה האמיתית. השמוש בטענות טכניים בא כדי להסוות רגשות פחד ועוינות הקיימת מתחת לפני השטח.

המוטיבציה של חברי הארגון לקבל על עצמם השנוי הארגוני המתוכנן, נראית כתנאי הכרחי (אם כי כמובן לא מספיק) להצלחת השנוי. מודל השנוי הטוב ביותר, השנוי הרציונלי ביותר, סוכני השנוי הטובים ביותר, לא יצליחו בהכנסת שנוי, אם יתקלו בעמידות או בחוסר מוטיבציה של חברי הארגון, לקבל על עצמם השנוי וליטול בו חלק.

לטווין + סטרינגר [38] מגדירים מוטיבציה: "מוטיבציה היא התנהגות אנרגטית המכוונת למטרה מסוימת (עמ' 233)" ביסוד התנהגות אנרגטית זו קיים צורך, רצון או שאיפה. לא רק המוטיבציה היא נקטור דינמי בעל כוון נמטרה אלא כל שנוי הוא תהליך דינמי. ניתן להסתכל על שיעור השנוי כעל אלמנט במערכת דינמית המורכבת משני כוחות המושכים בכיוונים מנוגדים. וקטור אחד הוא הכח המניע את המוטיבציה להשתנות בעוד שהוקטור השני הוא העמידות בפני השנוי.

$$\text{הכח המניע} = \text{שיעור השנוי} - \text{עמידות בפני שנוי}$$

הדבר הרצוי היה לבטל לחלוטין העמידות בפני השנוי ומצד שני לחגביר המוטיבציה במדה המקסימלית האפשרית. אולם מצב זה הוא בד"כ אידיאל טהור. גם השנוי המוצלח ביותר יתקל ב"איוס" של עמידות או התנגדות מצד יחידים או קבוצות בארגון העובר את השנוי. מהמערכת הנ"ל נובע לקח חשוב: אי אפשר לבטל רק ההתנגדות לשנוי ואז השנוי יתבצע ללא קשיים. העמידות היא רק מרכיב אחד במערכת. המוטיבציה לקראת שנוי היא מרכיב לא פחות חשוב. יש לקחת בחשבון שני כוחות אלה והשפעת הגומלין ביניהם כדי להגיע לשנוי מוצלח.

העמידות בפני השנוי. המקור העקרי לעמידות בפני שנוי הוא סוציולוגי תרבותי. בסיל [17] ו- בניס [21], עומדים על העובדה שהאדם הותנה לקבל יציבות והמשכיות כנורמליים בעוד את השנוי קבל כפתולוגי. אך בשנות ה-70 וה-80 של המאה השנוי הופך להיות נורמלי והעמידות בפני שנוי הופכת להיות פתולוגית. מקור העמידות בפני השנוי הוא השנוי החברתי הכרוך בכל שנוי ארגוני או טכנולוגי. ההתנגדות אינה כנגד השנוי הטכני או הארגוני אלא כנגד השנוי בקשרים האישיים המתלויים אליו. לורנס [35] טוען שלאנשי המטה יש ציפיה מראש שתתעורר התנגדות לשנוי, עמדה זו גורמת לכך שחברי הארגון אמנם יעמדו כנגד השנוי. אם המטה מתייחס לחברי הארגון האחרים כאל עקשנים, הם משנים ע"י כך את הדרך בה רגילים האנשים שיתיחסו אליהם, וכתוצאה הם באמת יגלו עקשנות בעמידותם כנגד אותו שנוי. אין להתייחס לעמידות בפני השנוי כאל משהו שצריך להתגבר עליו, אלא, כאל אות אזעקה שמהו אינו כשורה. זה אות שיש לאבחן מה אינו כשורה בתהליך השנוי.

בדברי לורנס [35] יש הנחה סמויה שהעובדים מהשורה עמידים בפני השבוי ומתנגדים לו, בעוד המנהלים מפעילים השבוי. אולם, בתוספת מאוחרת למאמרו עומד על כך שגם מנהלים עמידים פעמים רבות בפני שבויים בפרט כשהשבויים דרסטיים ורבי היקף כגון שבויים הנובעים מ"מהפכת מחשב". ליויט [36] אומר "שארם לא יקבל שבוי או פתרון שהוא אוביקטיבית - רציונלית טוב יותר, כפי שמציעות גישות אלה, אם תהיה תוך כך התעמלות מצרכיו הפסיכולוגיים". מדבריו של גלרמן [29] ניתן ללמוד על 3 מקורות לעמידות היחיד בפני השבוי :

א. נסיון העבר בשבויים.

ב. מדת שביעות הרצון שלו ממצבו במערכת הקיימת.

ג. המוטיבציה הבסיסית שלו.

עד כאן עמידות פסיכולוגית תפיסתית - עמידות זו קשורה לגורמים אישיותיים ואינדיבידואליים. סוג שני של עמידות היא עמידות המצבית - בובע מגורמים ארגוניים כמו אקלים ארגוני שאיננו מעודד שבוי. סגנון נחול שאינו תומך בהכנסת שבוי וכו'.

ארגיריס [15] מציג גישת הרואה קונפליקט בין אופי הארגונים ובין האופי האנושי. כולל בקטגוריה של "אנטרופיה ארגונית" החשש הנובע מתכונות המצויות בארגון; פתיחות, אמון ונטילת סכון נמוכים יחסית ולעומת זאת שמרנות וחוסר אמון גבוהים יחסית, כצד סגנון ניהול ע"פ משכרים. דגש על מטרות ורציונליות, דגש על עשיית העבודה ללא שימת לב לאפקטיביות הקבוצה, דחיית רגשות, תקון ופקוח חד צדדיים. ערכי ההנהלה הם אלו העומדים ביסוד כשלונם של ארגון להשתנות ומאחרי עמידותם של חברי הארגון בפני השבוי. ארגיריס [15] מדגים את התהליך בו השבוי נתקל בעמידות, כתוצאה מאפיוני הארגון הביורוקרטי וערכי ההנהלה שלו. מפרט חמישה שלבים המהווים מעין לולאה:

א. בגלל הדגש על מטרות ורציונליות, המנהלים נוטים להניח שהדרך להשגת פעילות ארגונית חדשה תתקבל על דעת חברי הארגון אם יוכח להם, עד כמה דרך זו תואמת ליעדי הארגון ואם יוסכרו להם, באופן רציונלי, יתרונות הפעילות החדשה על פני הישנה. אולם, בעיני הכפופים צורת פעילות זו נראית כאילו תהנהלה מרגישה עצמה כפויה ל"מכור" להם משהו, עובדה תנתקלת בתרעומת מצדם. הם אינם רואים צורך שיאמר להם ע"י ההנהלה שהאפקטיביות צריכה לעלות, שיש לנסות קונספציות חדשות וכו'. האמת היא שרבים מתרעמים כנגד האימפליקציה שהם לא עושים זאת כבר עכשיו. כל זה עשוי לחזק את כמות העמידות.

ב. כוחות העמידות עולים כתוצאה מ :

(1) ההשפעה הבין אישית השלילית שיש לצורך למכור את תוכנית השבוי, על המנהלים.

(2) חוסר אמון בכפיפים והאשמתם כביכול, המבוטאים ע"י התוכנית החדשה.

(3) האיבהיבצית של השאלות והפחדים שהכפיפים היו רוצים לבטא לפני שהם "נמכרו".

(4) הרגשתם של הכפיפים שנעשתה עליהם מניפולציה כתוצאה מן העובדה שהשנויים נשמרו בסוד בעת תכנונם.

(5) התלות והציתנות הנגרמים ע"י סגנון בהול חד צדדי.

ג. כיון שהתנהלה חשה שלא בנוח בדיון פתוח בדבר רגשות שליליים הרי שאין דיון ישיר בכוחות העמידות. התוצאה היא גידול ברמת האפקטיביות, אולם בצדה גם גידול בכוחות העמידות וגידול סה"כ במה שנקרא ע"י ארגיריס [15] "רמת המתח הארגוני הגולמית".

ד. המנהלים הבכירים בהשארם נאמנים לערכיהם, מגיבים לרמת המתח העולה ביצירת כוחות רציונליים חדשים, תוך כדי יצירת פקוחים חדשים והוצאת צוים חדשים על מנת להתגבר על העמידות. עובדה הכופה על הכפיפים לדחוק את רגשי המבוכה, חוסר המנוחה והמתח שלהם הקשורים לתוכנית החדשה, בפרט כאשר הם באינטראקציה עם הממונים. אלא, שדחיקה זו אינה אפשרית עד אין סוף. הדברים עשויים להתפרץ בפגישות שהן חלק מפעילות השנוי וע"י כך פגישות אלו הופכות להיות בלתי אפקטיביות.

ה. הלחץ הניהולי הגובר, הגידול בפקוחים ועומס היתר של העבודה כולם יחד פועלים להגברת הכוחות אשר דוחפים את רמת האפקטיביות כלפי מטה. בד בבד, חוסר האמון, המתח, הפגישות הבלתי אפקטיביות והרצון של רמות החנהלה הנמוכות להטיל את האחריות לשנוי על ההנהלה הבכירה, מגבירים את כוחות העמידות. המתח הארגוני גובר גם הוא וגורם מצדו להנהלה לפתח פקוחים ונקודות בקורת חדשים ולפתח דרכים חדשות להסברת התוכנית ואיכותה. פעולות אלה מגבירות עוד יותר את כוחות הלחץ אשר מגדילים את העמידות, המגבירה את המתח הארגוני. כך, בשלב זה, יש כבר לולאה סגורה שאינה ניתנת לפריצה. עד כאן המקורות לעמידות בפני שנוי. צדו השני של המטבע הנה, כאמור ההנעה לקראת שנוי.

#### מוטיבציה - פתרון כנגד עמידות

הספרות העוסקת בתחום זה מציינת העובדה שהמוטיבציה הראשונית לקראת שנוי צריכה לבוא מתחושה של חוסר שביעות רצון בנוגע למצב הקיים בארגון. ארגיל [16] טוען שהמועד בו הארגון בכוון לשנוי, קרי הזמן בו קיימת מוטיבציה לשנוי, הוא כאשר בארגון יש תחושה של אי שביעות רצון ותחושה זו מגיעה אל ההנהלה הבכירה. תנאי שני הוא שהארגון הנו בלתי אפקטיבי בהשגת מטרותיו, כתוצאה מאי שביעות רצון. בקהרד [18] מדגיש זאת. ההנעה לשנוי צריכה לבוא מהסביבה (החיצונית או הפנימית) אך אין די בכך, "איזה שהוא אדם מרכזי או אנשים מרכזיים צריכים להפגע מכך" (עמ' 97). דלטון [25] כקודמיו, מדגיש

את החשיבות שיש להרגשת המתח והלחצים בתחילת התהליך, הוא קורא לזה "הפשרה" (עפ"י מודל שלושת השלבים של לויין) המתבטאת בהרגשת מתח המביאה לצורך בשנוי בתוך הארגון. "הרגשת מתח או צורך מורגש לשנוי אצל אלה שהם יערי ההשפעה, הוא תנאי הכרחי לשנוי מוצלח" קובע דלטון (עמ' 234).

המסקנה המתבקשת מקריאה בספרות זו הנה שהנעת הארגון או הנעת חברי הארגון לקראת השנוי קודמת לתכנון השנוי. בתחילה חייבת להיות איזו שהיא מגמה או נטיה כלפי השנוי, המונעת ע"י תחושה של אי שביעות רצון, לחץ או מתח, הקיימים בארגון והמופעלים בעקר על הנהלתו הככירה. לחברי הארגון צריכה להיות הנעה כלפי השנוי המוצע. בניס [21] מציע, לשאול לפני הפעלת השנוי את השאלה הבאה: "האם חברי הארגון מוכנים היטב לפתוח ארגוני ותאם יש להם אוריינטציה לקראתו" (עמ' 48). כמו גלרמן [29] מדגיש גם בניס [21] את חשיבות הנסיון המוקדם לפתוח הנעה. מציע מעבדה מניאטורית, אמצעי שנוסה על-ידו והוכח כיעיל לצורך סימולציה של סביבת המעבדה האמיתית.

שלב מקדים ומכין זה להכנסת השנוי אינו סוף הדרך בהנעת חברי-ארגון לקראת שנוי. קיימת מוטיבציה כלל ארגונית לקראת שנוי, איך יונעו חבריו במהלך הכנסת השנוי עצמו? מה מביא את הפרט בארגון להשתתף בתהליך השנוי? מה מניע אדמיניסטרציה להשתתף בתהליך השנוי? ארגיל [16] שואל ומשיב: ברמות הבכירות יש ענין ביעילות הארגון, מטרות הארגון הן מטרות המנהל. ברמות הבכירות המנהל מעונין שהשנויים יחזקו את מעמדו או חלקו בארגון ואילו ברמות הנמוכות הוא עשוי לשאוף להשיג יעילות כדי להרשים הממונים ולהבטיח קידומו.

גלרמן [29] דן במוטיבציה להשתנות בשתי רמות: רמת הארגון ורמת הפרט - היינו העמדות האישיות כלפי השנוי. ברמה הארגונית, הגורם החשוב הוא נסיון העבר בשנויים. כמו בניס [21] מדגיש גם הוא חשיבות ההתנסות הקודמת בשנויים. ברמת הפרט, ברמת ההנעה האישית מפרט גלרמן [29] ארבע סיבות לדרך בה הפרט מגיב כלפי שנוי, או לעמדות שתהיינה לו כלפי השנוי :

הגורם הראשון - כלכלי. האם יהיו לפרט יתרונות כלכליים מהשנוי או לא. עובד שיהיו לו יתרונות כלכליים מהשנוי יטה יותר להשתנות מעובד שלא יהיו לו.

הגורם השני - פוליטי ונוגע לעמדת היחיד בהיררכית העוצמה של ארגונו יחסית לעמדה שהיתה לו טרם השנוי.

הגורם השלישי - המוטיבציה של היחיד עצמו. כאן מדובר במניעים או בהנעה במובן המקובל. אם צורך מסוים לא סופק במערכת הקודמת, אדם יקבל את השנוי ביתר רצון, אם צרכיו אלה יסופקו במערכת החדשה.

הגורם הרביעי - המידע. הדעה שיש ליחיד אם השנוי יועיל לו אינו תמיד אמיתי. עשויות להיות לו דעות קדומות הנובעות מנסיון קודם, משמועות או מהטיה רגשית בעד או נגד השנוי. לכן ממליץ המחבר על הסברת השפעות השנוי כפעולה אפקטיבית להנעה כלפי השנוי. יש הדגשה רבה של הצורך בהסבר השנוי בכדי להניע את חברי הארגון לקבלו. ההתנגדות לשנוי איננה תמיד התנגדות ממשית, אלא נסיון מצד חברי הארגון לעכב את השנוי כדי שיספיקו לבחון אותו משום חוסר המידע שלהם לגביו. הסבר נאות בזמן עשוי להיות כלי יעיל כנגד התנגדות לשנוי. אך זוהי איננה בשום פנים תרופת פלא. אם השנוי בוגד לאינטרסים של חברי הארגון, לא תהיה מוטיבציה כלפיו. על השנוי להמשיך ולתמוך ביתרון הפסיכולוגי של הפרטים שיושפעו על-ידו.

## זנדר [2] מונה 6 מוקדים להתנגדות לשנוי :

1. הבהרת טיב השנוי: אפשר לצפות להתנגדות אם טיבו של השנוי לא הובהר לאנשים (הגורם הרביעי - אצל גלרמן) השפעת חוסר המידע משמעותי יותר לגבי קבוצת ה"לא מרוצים" בעבודתה.
  2. ראית כוונות שונות בשנוי המוצע. תגובת ההתנגדות נובעת מהמחשבה שהשנוי מרמז על כך שעבודת הפרטים במצב הנוכחי גרועה ומהפסד עוצמת צפוי.
  3. ניתן לצפות להתנגדות אם הנוגעים בדבר לכודים במיצר שבין כוחות חזקים הדוחפים אותם לעשות את השנוי ובין כוחות חזקים המרתיעים אותם מהשנוי.
  4. מעורבות המשתנים. ההתנגדות תמעיט אם המעמדים לשנוי ישתפנו במערכת קבלת החלטות ויהיו בעלי "דעה" כל שהיא בטיבו של השנוי. העובדה שניתן ע"י כך לפתח חבנה עצמית לנחיצות השנוי ולקבל החלטות על דרך הנחתה, ממעיטה ההתנגדות באופן היעיל ביותר.
  5. התנגדות צפויה כשהתנמקה היא על בסיס במוקים אישיים.
  6. אפשר לצפות להתנגדות אם השנוי מתעלם מהמנהגים שקיימים כבר בקבוצה.
- לויט [36] אומר שהגישות אשר מרכז עיסוקן הוא התגברות על העמידות בפני שנוי הן "גישות אנוש". גישות אלה עברו לדעת המחבר לפחות שני שלבי התפתחות. השלב האחד שלב המניפולטורי והשלב השני שוויון עוצמות. בשלב הראשון מתגברים על העמידות בפני השנוי ע"י יצירת יחסים אפקטיביים בין המשתנה למשתנים או בפני עצמם. משתמשים ביחסים רגשיים אלה כבמנוף להכנסת השנוי הרצוי. המניפולציה מתבטאת בכך שלא היה

שוויון עוצמות בין המשבה למשתנים. בשלב השני, שוויון עוצמות, התיזה המרכזית הנה בגישות הגורסות שהעמידות בפני שנוי היא תוצאה של חוסר שתוף וחוסר מעורבות מספיקים. גישות אלה מדגישות משתנים כמו קומוניקציה, לחץ קבוצתי, לכידות, קונפורמיות ועשית החלטות עצמית כאמצעי מוטיבציה לקבלת השנוי המוצע.

גרינר [30] מנתח הגישות השונות לשנוי ארגוני עפ"י קריטריון של "התפלגות העוצמה" לדבריו ניתן להניח את הגישות השונות על רצף, הנע מסמכות חד-צדדית, דרך גישות של שיתוף עצמות ועד לגישות של האצלה. בכל אחת הגישות יש אמצעי הנעה שונים. בגישות חד צדדיות ההנעה נעשית ע"י סמכויות פורמליות המצויות מחוץ ליחיד. בגישות של שיתוף העוצמות יש עדין סמכות, אך עמה קיימת אינטראקציה וחלוקה של העצמה. הפרט מונע לשנוי באחת משתי הדרכים: האחת, ע"י עשית החלטות קבוצתית בה הגדרת הבעיה נעשית למעלה אולם הקבוצה חופשית לכוון אלטרנטיבות לפתרון ולבחור אחת מהן. השניה, פתרון בעיות קבוצתי, בה גם הגדרת הבעיה וגם ההצעות לפתרונה נעשים ע"י הקבוצה.

גרינר [30] מסכם במספר המלצות להפעלת שנוי ארגוני מוצלח. אחת מהמלצות החשובות הנה: שנוי ארגוני מצליח רק אם יש מעורבות ומחויבות של ההנהלה העליונה כך שגם הרמות הנמוכות חשות בצורך לשנוי. מורגן [42] - מדגיש את תפקיד המנהל בהנעה לקראת שנוי ומעלה סדרת הצעות פרקטיות כיצד להניע את חברי הארגון לקראת שנוי.

כושר השכנוע של המנהל מהווה מניע חשוב. ראשית, על המנהל להבהיר את מסקנותיו, המסקנות צריכות להיות לוגיות מוצגות בצורה מובנת ומשכנעת ולענות על הצרכים. שנית, רגשות אפקטיביים בשכנוע יותר מאשר עובדות, בפרט בטוח קצר. אין כמוהו להתעלם מהעובדות כפי שהוצגו בעקרון הראשון, אך יש ללוות העובדות ברגשות. הבהרה: המנהל מאמין בשנוי והוא עתיד לתמוך בו בכל מאודו. עקרון המוטיבציה השלישי הוא: לא לנסות לזרז את האנשים לקבל את השנוי מאחר והזרז עשוי להביאם להתנגדות. העקרון הרביעי הוא: אסור לכעוס כשנתקלים בהתנגדות. להיפך יש מקום לחשד כאשר ההסכמה היא מהירה מדי מאחר והתנגדות הנה טבעית ושכיחה יותר מאשר הסכמה. העקרון החמישי הוא הצורך במעורבות אישית. יש להראות לאנשים שהשנוי הוא לטובתם האישית. עקרון ששי הוא שעל המנהל להראות שהפעולה הרצויה היא אפשרית ולבסוף עקרון שביעי, קביעת המניעים של המנהל עצמו. אסור לכסות על מניעים אנוכיים לכאורה.

גם זנדר [2] דן בדרכים להמעטת ההתנגדות. הכלל הראשון והחשוב המובא על-ידו הוא: "ההתנגדות תמנע כאשר המשנה עוזר לנוגעים בדבר לפתח הבנה משלהם לנחיצותו של השנוי. כך גם פתוח מודעות ברורה של הרגשתם כלפיו, השנוי ומה ניתן לעשות בעניין הרגשות אלה". מתוך כלל זה משתמע שאיש המנהל יכול להשתמש בהתנגדות כבסיסמפסום חשוב, סיבת ההתנגדות, סימן לגורמיה. כמוכן כשגורמיה יאובחנו בשעת התרחשותם.

החזרת ההכנה ליושנה. ע"י בימת שיחה מתאימה. שמירת מרחק מוגזמת לא נותנת מקום לקרבה ולהכנה הדדית.

חשיבות לנתינת פורקן לרגשות. השתתפות הקבוצה המשונה בהכרעה על דרכי הבצוע של השנוי, צורת השנוי, כמובן באותם תחומים שבסמכותם להחליט עליהם.

טננבאום, וקסלר ומסריק [12] דנים בגישות להנהגת השנוי. מיחסים חשיבות עליונה לאוירה האנושית השוררת בין בני האדם המנסים להנהיג השנוי, לבין היחידים והקבוצות שעליהם ישפיע החידוש. אם אין אמון הדדי יוגבר מאד כח ההתנגדות.

כדי שיחידים או קבוצות יקבלו רעיונות או שיטות צריך שיקרו לדעתם 3 דברים שונים :

א. הכנת הסיבות הדוחפות לשנוי (ע"י המעמדים לשנוי).

ב. היחידים והקבוצות יראו שהשנוי יטיב להם.

ונקודה זו מחזירתנו לשאלה מה משמעות הענין עבור הפרט ?

ג. אחרי שהסיבות לשנוי הובנו ומשמעות השנוי הובנה נדרשת התנהגות שלפחות בחלקה תהיה חדשה.

המחברים ממשיכים ומדגישים: גם המנהלים צריכים להשתנות. המוטיבציה צריכה להיות מלווה באקלים ארגוני מתאים. על המנהל להכין אקלים ארגוני מתאים למוטיבציה לקראת שנוי.

### 3. ס כ ו ם

"בחירת מחשב היתה מאז ומעולם אחת המשימות הקשות העומדות בפני הנהלות, הנמוקים המעלים אינם תמיד טכניים גורמים אישיים נכנסים למערכת וכך גם גורמים פוליטיים, אם של המשרד הברון ואם של הממשל" דברי פרקינסון [32] במאמרו Selection Dilemma. והוא ממשיך: הקונפליקט הוא כה חזק שבהרבה הזדמנויות מנהלים החליטו, שמחשבים הם סוג של חיות שיש לטפל בהם בצורה שונה מכל תהליך קבלת החלטה אחר. במקרים מסוימים מנהלים שהיו צריכים להחליט על סוג מחשב מעדף עשו זאת ב"מסלול הגולף" או נתנו עדיפות להצעת אותו אגף בעל הכח הפוליטי הפנימי הרב ביותר. או כפי ש- ג'וסלין מביע במאמרו [32] Costing Teq. "הזמן ששיבת הנהלה תקדיש למקומות חניה דרושים לעובדים גדולה מזו שהיא תקדיש לאמוץ טפוס מסוים של כור גרעיני, אותו הוא מקביל לצורך ענינו למחשב. משום שבשני המקרים השיחה וההחלטות הם ברמה טכנית גבוהה. בשני המקרים יש מעט נסיון בעסוק בענינים טכניים ובשני המקרים ההשקעה הכספית גדולה ונראה, שיש צורך וחיוניות בהתערבות הנהלה בתהליך קבלת החלטות.



אם לסכם, הספרות העוסקת בנושא מציעה דרכים וגישות לקבלת החלטה בתחום זה. חלקן מדעיות יותר וחלקן פחות, חלקן אובייקטיביות יותר ומרביתן סובייקטיביות. סיסמאות ומלות מפתח כמו: בחירת מחשבים, הערכה, מחיר, עלות, סימולציה, בצועי תחרות ומטודולוגיות שונות בשמעות ומפרחות. כפי שאנו רואים הבחירה בשטח לא תמיד מתאימה למצוי בספרות לא בעולם ולא בארץ. אך האם הליכה בהן מבטיחה קבלת החלטה נכונה? האם קימת בחירה אובייקטיבית טהורה, ואם קימת האם היא הדרך? האם יש גורמים נוספים שיש להתייחס אליהם פרט לבחירה של המחשב עצמו?

לוקס [40] מסב תשומת לבנו לכך שמערכות מידע אינן קיימות בפני עצמן, אלא בהקשרן לארגון. הצלחתן תלויה בפתרונות הניתנים, לכל אורך מחזור פעילותן לבעיות ההתנהגות הארגונית. הוא עושה זאת תוך הצגת שני מודלים של קשרי גומלין בין יחידת מחשב והארגון בו היא פועלת, "מודל הכח" ו"מודל העמות".

"מודל הכח" מצביע על העובדה שכח מתרכז בתת מחלקה/יחידה בארגון, אם כתוצאה מהיות תת היחידה אפופה מסתוריות ואי ודאות או, אם כתוצאה מרמת ההמרה הנמוכה שלה ע"י הארגון. כתוצאה ממעבר הכח ההדרגתי לתת יחידה בעלת אפיונים כאלה בארגון - ומחלקת שרותי מידע היא כזו - עולות בעיות. המשתמשים הופכים להיות חסרי כח ומתוסכלים מבלי להבין הסיבות לכך, או אפילו מבלי להכיר בקיום הבעיה. תסכול וקושי אלה מקרינים ומשפיעים על נקיטת עמדות לא מועילות לגבי צוות שרותי המידע, המשפיעות מחדן על שתוף פעולה לקוי, המשפיע מצדו על השמוש במערכת המידע וכך סובב הגלגל.

"מודל העמות" המתואר ע"י לוקס [40] מציע למחשבה מספר מצבים המובילים לעמות בארגון, כאשר הדגשתו על כך שלמחלקת שרותי המידע יש פוטנציאל לקבל נקוד גבוה בכל המצבים. המצבים הם: משימה תלויה הדדית, גמול מתאם דיפרנציאלי למאפייני בצוע שונים, יחסי עבודה בלתי סימטריים, תלות במשאבים משותפים, אמביגיוטיות, דיפרנציאציה, מכשולי תקשורת, כשורים אישיים, אי שביעות רצון תפקודית. כאשר התלות בין הצרכנים ושרותי המידע יוצר קשר ושלוחה בין מודל ה"כח" ומודל ה"עמות". מכאן השאלה האם תהליך בחירה ניתן להתבצע בפני עצמו?

עין דור + שגב [26] התייחסו לבעיה ורכזו המשתנים הפועלים על מערכת המידע. בחינת המשתנים (ראה פרק הנתוח) מוכיחה שתנאי להצלחת בחירה הנה התייחסות למשתנים נוספים.

עבודתי כפי שתובא בהמשך עוסקת באירוע אחד מסוג זה בו ניסו ללכת ב"תלם".

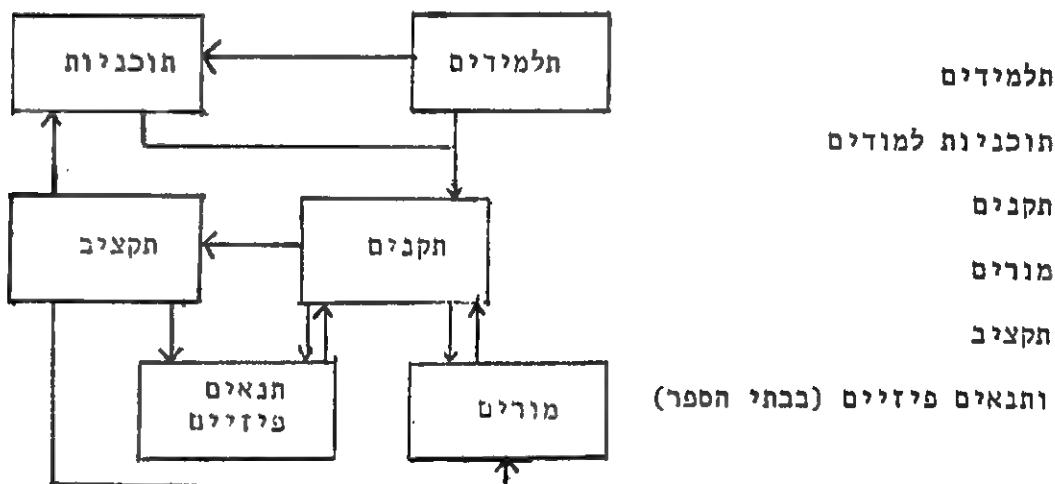
פרק ב' - תהליך קבלת ההחלטה על רכישת המחשב - תאור הסטורי.

1. רקע

א. הקמת יחידת המיכון ומחנות פעולותיה

ראשיתה של יחידת המיכון העצמאית במשרד החנוך והתרבות היתה בשנת 69. אז רכש המשרד מחשב, בעזרתו הוחל בתשלום הדרגתי של שכר המורים, עפ"י תוכנית שתוכננה ותוכנתה עבורו ע"י המרכז למיכון משרדי שבמשרד האוצר.

הקמתה של היחידה העצמאית, היתה בהמשך לגבוש הצעה בדבר דרכי שמוש במחשב במשרד החנוך שפורסמה בשנת 66 ע"י משרד החנוך ונציגות שרות המדינה במשותף 5. תוכנית יומרנית החובקת עולם ומלואו. דנה בפתוח כלי נהול חדשים ומשוכללים המיועדים לסיוע לחפעלה תקינה של מערכת החנוך ותשנויים בה, שחלו בתקופה זו. המערך המתוכנן בועד להקיף הנושאים המפורטים במערכת אינטגרטיבית :



המחשב היה מסוג י.ב.מ. 370/40 ושמש במרוצת הזמן גם :

- (1) לנהול בחינוך הבגרות ובחינות הגמר.
- (2) לחשוב תקני שעות הוראה לבתי ספר יסודיים.
- (3) לעבוד נתונים על שכר למוד מדורג לתלמידי החנוך העל-יסודי.

בשנת 71 הוכנה ע"י יחידת המיכון של משרד החנוך תוכנית חלת שנתית לפתוח מערכות מידע במשרד. אחת ממסקנותיה היתה שלשם בצוע המשימות הכלולות בתוכנית, דרוש למשרד מחשב בעל עצמה גדולה משל זה הקיים. כושרו של הציוד הקיים והיקפו: לא יאפשרו עבודה תקינה לאורך זמן.

לקראת בדיקת האלטרנטיבות השונות להתרחבות, עוד בטרם פורסם נהוגדר הצורך במכרז, נוצר קשר בין יחידת המיכון לחברת תמכון, גציגת חברת בורוז בישראל. נעשו נסיונות טרומיים לבדיקת של האפשרויות השונות להסבה. במסרה להסבה תוכנית אשר נראתה כמיצגת הבעיה, הכתובה בקובץ משולב בקטעי אסמבלר.

להלן נתוני התוכנית המקורית ותוצאות הסבתה :

תוכנית מקורית	לאחר הסבה טכנית ל- 3500 B	לאחר "התאמות" נוספות	
תפוסת זכרון	65 KB	48 KB	32 KB
זמן כצוע	24 דקות	17 דקות	3.55 דקות

#### ב. הצורך בהגדלת כושר היצור והשקולים לבחירה מחשב.

ביוני 71 נוסח מכתב המתאר "הצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב במשרד החנוך והתרבות" [7] עקרינו בנספח א' למסמך זה. המסמך נועד להציג הדרישות מהיצור ולהוכיח שהמחשב הקיים (360/40) לא יעמוד בדרישות היחידה תוך השנה הקרובה.

תכולת המסמך:

הצגת העומס הנוכחי.  
נתחן והערכת העומס הצפוי, בהתאם לתוכנית העבודה.  
מסקנות.

#### מתוך נתוני המסמך הסיקו:

ביצול זמן מחשב לשנת 71 במוצע חודשי הוא 360 שעות, למעלה מ-2 משמרות במוצע.  
ממוצע שעות המתנה בתקופה זו הוא 60 שעות.  
חשובי הצריכה לשנת 73 מצביעים על צריכת 925 שעות במוצע לחודש.

מכאן המסקנות:

"המשרד יזמין מחשב אשר יענה על הצרכים שפורטו במסגרת משמרת ורבע עד משמרת וחצי.  
הסיבה לכך היא שתוכנית העבודה אינה כוללת רזרבה לנושאים ולפעילויות נוספות, ומצטמצמת בהפקת העיבודים המתוכננים הנדרשים לכל פעילות באופן ישיר.  
ברור לנו ששם הפיתוח וההשלמה של מאגרי האינפורמציה, ילכו ויתרחבו פעולות של מתן אינפורמציה ליחידות המשרד השונות, ויתווספו פעילויות מעבר לתוכנית.

"לפי הנחה זו בקבל גבולות של מקדם ההכפלה של עצמת המחשב כלהלן:-

גבול עליון (עבודת במשמרת ורבע)	4.2 -	(4.2 = 221 : 925)
גבול תחתון (עבודת במשמרת וחצי)	3.5 -	(3.5 = 260 : 925)

כדקנו אם עצמת כזו של מחשב תענה על צרכי משכורת המורים, וזאת לאור היותה המרכיב הגדול ביותר בצריכת זמן מחשב, ולאור מגבלות העיתוי שהיא מתייבה. נספח א' מוסף 4 מצביע על כך שעצמת כזו תספיק לביצוע המשכורת.

מפת העסקתו של מחשב כזה, בממוצע חדשי, בחודש מקרי, ראה נספח א' מוסף 5, יש לזכור שבחודש "ממוצע" כזה לא באים לביטוי חודשי עומס.

לאור ממצאי הנתוח בדבר כושר היצור והצורך בהגדלתו נוסח מסמך נוסף שמטרתו היתה לקבוע דרך וקריטריונים לבחירת הציוד - המסמך נקרא :

"שקולים בבחירת מחשב" - יוני 71 [8] המסמך כמלואו מהווה נספח ב' לעבודה זו.

הממצאים הראשוניים כפי שמוצאים בטוים במסמך הנם :

"מצאנו כי המחשבים הבאים בחשבון עבורנו הם 370/145 ו- B4500 [8 עמ' 1 ג']", ואילו הדרך המוצעת לבחירת הציוד הנה :

"בשלב ראשון קבענו את הצרכים הבסיסיים של היחידה שהמחשב הבא חייב לענות עליהם.

בשלב שני נבדוק ונאמת שאמנם עובדות שתי החברות על הצרכים הבסיסיים, בהתאם להגדרה.

בשלב שלישי קבע את הקונפיגורציה לכל ציוד.

בשלב רביעי נשוות מחירים.

קבענו בשלב זה שלא להחליף את הציוד הנוכחי לציוד של חברה אחרת, אלא אם כן יתגלה פער רציני במחיר לטובתה של חברה אחרת, וזאת מן הטעם שלא כדאי להתנער מן הנסיון והידע שנצבר עם ציוד חברת י.ב.מ. ולהכנס לעול של הסבה מסובכת ללא סיבה חזקה ובולטת במיוחד.

לשלב חמישי נכנס רק אם יווצר איזון - כלומר - אם המחיר של בורוז יהיה נמוך מזה של י.ב.מ. במידה שלא תאפשר קבלת החלטה חד משמעית.

אם נגיע לשלב זה, יכנסו לשיקול מערכת קריטריונים נוספים, שהם מעבר למתן מענה ישיר על הצרכים [8 עמ' 2].

באשר למעבר לצינור החדש :

"משפחת ה-370 קומפטיבלית עם משפחת ה-360 לכן יכול המעבר להעשות בצורה חלקה. ההסבה למערכת ההפעלה המשוכללת יותר O.S. יכולה להעשות בשלבים" [ 8 ].

הצורך בהגדלת כושר היצור של מחשב נמסר לחנות דעת של חברת יעוץ אשר נמסרה ב-16 ספטמבר 1971 ומסקנותיה מאשרות המלצות יחידת המיכון. "יש להחליף המחשב במחשב בעל עצמה רבה יותר. יש לבחור ולתזמין המחשב אחרי שקול נאות אולם בתקדם האפשרי. עד לקבלת המחשב החדש יש להרחיב כושר הכצוע של המחשב הקיים נזאת ע"י הוספת יחידות, שכלולים במערכת הפעלה וע"י שפור ויעול של תוכניות ושל ארגון העבודה במחשב.

כלי קשר ישיר עם החלפת המחשב ולא כפתרון לטוח הקצר כדאי לבצע בדיקות כדאיות, תכנון ותכנות מחדש של מערך משכורת המורים.

במקביל להקמת מערכות תשתית יש לקדם ולזרז בצוע ישומים המביאים תועלת ישירה לא רק לצד המנהלי אלא גם לצד המקצועי של מערכת החינוך.

חנות הדעת ממשיכה לדון בנושא :

"המסקנות שהובאו מניחות ומסבירות שגם אם יתכנו יעולים ושפורים שאליהם יש כמוכן לשאוף, אין להסתמך על כך שיורידו סך שעות המחשב הדרושות להפעלה ביותר מ-15% עד 20% ומאידך הבחת חסכון צפוי גבוה יותר עלולה להוביל להחלטות בהתאם ומתוך כך, באם הן תתבדנה, לאי יכולת בצוע העבודה המוטלת על המחשב."

חנות הדעת מסתיימת ב"הנה יחידה מקצועית טובה בעלת רמה נאותה ובהחלט מסוגלת להרים המשא המוטל עליה ויוטל עליה בעתיד".

#### ג. התלבטויות ופסילת המכרז.

המכרז הנ"ל, המכונה "המכרז הראשון" לא יצא אל הפועל, כיוון שאגף התקציבים דרש כתנאי מוקדם עריכת נתוח כדאיות. וב-27 ספטמבר 71 נכתב ע"י הממונה על התקציבים במשרד האוצר:

"במשרד החינוך והתרכות הושקעו בשנים האחרונות השקעות כבדות בפתוח מערכים ממוכנים ולהערכתנו התוצאות עד כה אינן תואמות את הציפיות ... הגענו למסקנה כי בטרם ההחלטה על המחשב יש לבחון מחדש את המצב הקיים ביחידה מנקודת ראות טכנולוגית וארגונית ואת התרומה הצפויה מן הפתוח הנוסף לעומת העלויות הכרוכות בו ...".

נתוח כדאיות כוצע, ע"י חברה פרטית Y, ובפרק סכום הממצאים והערכת מצבה של יחידת המיכון בכתב באוגוסט 72.

"היחידה פועלת על פי עקרונות שהונחו בתוכנית האב בשנת 66 [5] ... עם זאת המשימה שנטלה עליה היחידה היתה כבדה ביותר, בעקב נוכח תחכמו וגודלו של המערך הכללי של תוכנית האב וכן בהתחשב בחוסר נסיונו של רצונת הראשוני של היחידה במערכים מגודל זה ... ההצדקה לקיומה של היחידה לעבוד בתונים ... טמונה בקיום פעולות שהן בסיס למנהל החנוך ואת אלה אין היחידה מקיימת כרגע".

"מומלץ שתהיה במשרד פונקציה מנהלית כפופה ישירות למנכ"ל ולה תוכפפנה עו"ש ומיכון". לאור ממצאים אלה ניתן למשרד החנוך והתרכנות האשור לטפל בהרחבת והחלפת הציוד.

במקביל לדיונים אלה על כדאיות הפעלת מחשב במשרד החנוך והתרכנות ומדת ההתאמה של הפעלתו לצפיות וכו', נעשה נסיון ע"י אחד מעובדי היחידה (תפקידו: - אחראי על בצוע מערך המשכורת) להוכיח שאין צורך בהתרחבות ובמחשב חדש בשלב הנדון.

התייחסותנו נגעה לכמה מישורים:

(1) איכות המדידה.

(2) מקדמי התרחבות שהובאו בחשבון ואשר אינם נכונים לדעתו.

#### ד. הליכה למכרז או הרחבת הקיים.

משניתן האשור המיוחל לצאת במכרז, חלפה כבר למעלה משנה. מצב ניצול הציוד ביחידת המיכון הביא את ראשיה למסקנה, שהפתרון היעיל ללחץ הגובר על המחשב הוא הרחבה מהירה של הציוד לציוד מתקדם יותר של חברת י.ב.מ. נוצר החשש מהתהליך המתמשך שילווה את המכרז המחודש והתגברה הנטיה להזמין מיד הציוד הדרוש מחברת י.ב.מ., למרות אי שביעות הרצון היחסית משרותיה ואולי משום שההדורים יושרו כבר.

הנמוק העקרי אותו העלו אנשי המיכון בשלב זה של הדיון, נגד היציאה למכרז היה: בצוע המשכורת אינו מתאפשר עוד במצב ובקונפיגורציה הקיימת; כאשר במצב הקיים הכוונה היתה לרצון ולצורך להתרחב ולהחיל הפעלתו של מערך המשכורת הממוכן על כלל אוכלוסית המורים היהודים.

הנושא בדון ולאור הנמוק המרכזי שהעלת, שעקרו היה כאמור החלת מערך השכר הממוכן על מורי ת"א, הדהדה השאלה: "האם ת"א בוערת"? האם הכרחי להחיל המיכון על ת"א מיד? משנתנה תשובה שלילית, סוכם שניתן לעצור התהליך ולהחליט תוך שקול דעת ובנחת מהן המטלות העומדות בפני המשרד וכפועל יוצא בפני יחידת המיכון ולהחליט לאורן באיזו דרך יש לבקוט בבחירת שרותי מחשב.

בשלב זה נתבקש אגף החקציכים להביע עמדתו בשני הנושאים הבאים :

- (1) האפשרות שמשרד תחנוך יקבל שרותי חוץ מהמרכז למיכון משרדי.
- (2) עמדת המחשב הכללי לגבי תהליך הרכש.

ההתייחסות מובאת במכתב אגף החקציב מ-24 אפריל 72. הדברים מובאים בפרוט יתר שכן השלכותיהם על כוון התהליך העתידי מכרעת.

באשר לבקורת הראשונה :- "הובהר כי לבחינה טכנולוגית המשרד יוכל לקבל שרותי מחשב בטוח תזמן הנדרש וברמת השרות הנדרשת. והיתרונות יהיו :-

- (1) קצור תהליך עבוד המשכורת כתוצאה מעבוד במחשב גדול וחזק. רמת השרות (אשר מתבטאת בזמן הסבב לקליטת נתונים ולאמותם לנסויים וכו') תהיה גבוהה ומספקת את צרכי המשרד.
- (2) אספקת כח חשוב זול ובעל גמישות הענות רבה יותר לבקוש המשרד. העלות הריאלית (במובדל מהעלות התמחירית) של הכנת יחידת משכורת תהיה קטנה בשעור נכר מן העלות הריאלית במחשב הנוכחי של המשרד, או מן המחשב האלטרנטיבי המבוקש. פוטנציאל הפתוח רב יותר מאשר זה אשר יסופק ע"י המחשב האלטרנטיבי המבוקש לטווח הקצר.
- (3) קבלת שרותים במ.ל.מ. תביא את המשרד במגע עם מערכת ציוד מתקדמת ביותר ותאפשר גבוש ידע פרקטי על הפוטנציאל הטמון בטכנולוגיה מתקדמת לצרכי המשרד. ידע אשר יסייע בקבלת החלטות עתידיות.
- (4) מנקודת ראות כלל הממשלה תתבטא הערכת העבודים למ.ל.מ. בניצול עודף כושר היצור הנוכחי בציוד המ.ל.מ. ....
- (5) בצוע חלק מהעבודים בלשכת השרות האמצעית מסוף כאשר צוותות התכנון והבצוע שייכים למשרד אינו סוגר אופציות הפעלה עתידיות.....

(6) ההבדלים במערכות ההפעלה בין המחשבים מחייבים הכנסת שנויים - שקול שאנשי משרד החנוך מביאים אותו כנגד ההעברה."

ובאשר לנקודת השניה :-

"מדיניות הרכש של הממשלה :

ביסוד הקמת המועצה לאוטומציה עמדה ההכרה כי ההחלטות בנושא זה, אשר התבססו בעיקרן על לחצים שסימוכן בטווח הזמן הקצר, הביאו בין השאר למצב :-

(1) אין לממשלה מדיניות מגובשת בכל הקשור לפתוח מערכות ממוכנות וציוד לעבוד נתונים.

(2) הראיה קצרת הטווח מתגלמת במבט לאחור, ברמה נמוכה של עבוד נתונים ממוכן.

(3) הממשלה אינה מנצלת את מעמדה כקונה דומיננטי בענף ביחסיה עם ספקי הציוד והתוכנה.

ההחלטה המבוקשת (הכונה לא לצאת למכרז ולהרחיב הקונפיגורציה הקיימת) סותרת את המגמה אשר אנו פועלים לבסוסה ואשר כבר קבלה בטוי בהחלטות אחרות בנושא החלפת ציוד (למשל משטרת ישראל).

ההחלטה המבוקשת עשויה להחליש את מעמדה של הממשלה ביחסיה עם ספקי הציוד בכל הנוגע לתנאי שווק ואחזקה.

גם דעתו של ... סגן החשב הכללי, היא כי בנושאים כגון זה יש לנקוט בדרך של מכרז ... "

#### ה. סכום - חיוב הליכה למכרז

במאי 72 התקיים דיון נוסף בחשתתפות חמבכ"ל, אנשי אגף התקציבים, החשב הכללי במשרד האוצר ואנשי המיכון של משרד החנוך בה קבעו אנשי האוצר "שאין להחליף מחשב קיים בגדול יותר אפילו הוא מאותה חברת ללא מכרז".

נקבע איפוא שהחתייחסות להרחבת עצמתה של יחידת העבוד המרכזית כמות כבחירת מחשב ומחייבת יציאת למכרז. שכן ה"יציאת למכרז מציגה תשוינוניות הראשונות לקבלת הצעות ולחתימת חוזים במגזר הצבורי ותממשלתי ומיצגת חמנחל התקין.



החשש שהנובע מהתהליך המתמשך והמסקנות המתלוות אליו לא בתקבלו על דעת אגף התקציבים והחשב הכללי וכתוצאה גם לא על דעת הנהלת המשרד.

הנחלט איפוא לערוך מכרז מטעמים של :

(1) מנהל תקין.

(2) מדיניות ממשלה.

## 2. "המכרז"

לקראת עריכת מכרז זה ניסחה יחידת המיכון של המשרד מסמך המגדיר מחדש הדרישות למכרז 22/72 [9].

א. המסמך כולל הנושאים הבאים :

(1) תאור המצב הקיים מבחינת ציוד, תוכנה, תנאים פיזיים, קבצים ועומס.

(2) תאור הצפוי :

(א) הרחבת היקף העבודה בתוכניות קיימות.

(ב) הפעלת תקשורת.

(ג) מעבדת הנראה בעזרת המחשב.

(ד) פתוח הנראות נושאי מחשב ובושאי פעילות נוספים.

(3) דרישות המכרז.

(4) בתונים ל- Benchmark .

(5) שיטת להערכת ההצעות.

אפרט הנקודות המרכזיות שבהגדרת המכרז (כאשר בנספח ג' למסמך זה ינתן הפרוט היותר מלא), אשר בשלבים המאוחרים יותר היתה להם משמעות מיוחדת.

ב. מצב קיים

(1) ציוד :- י.ב.מ. 360/40 128 KB (פרוט קונפיגורציה בנספח א', מוסף 1).

(2) מערכת הפעלה :- Dos + Power .

(3) תוכניות :- 532 תוכניות מתוכן:

5-7	כתובות באסמבלר
5	" בפורטרן
14	" ל- 1401
452	" בקובול.

התפלגות התוכניות לפי היקפן הוא:

422	תוכניות עד 1000 כרטיסים
73	" 1000 - 2000 כרטיסים
37	" מעל 2000 "

(4) כח אדם :- 70 עובדים לפי הפרוט תבא:

11	מנתחי מערכות
16	מתכננים
20	תוכניתנים
9	מפעילים
14	בוחנים סמלנים ומתאמים (קופ)

(5) עומס :- 415 שעות בחודש. כ- 2.5 משמרות (פרוט נספח א', מוסף 2).

ג. דרישות המכרז

(1) עצמה :- עד 2 משמרות, כ- 330 שעות.

(2) מסופים :- 32 מסופים בשלב הסופי, כאשר הצעת המכרז מתבקשת להתייחס ל- 16 בלבד.

(3) יע"מ :- שיכיל בו זמנית מערכת הפעלה, תוכניות יצור (עד 90 KB) מערכת חקשורת וטפול ב- I/O .

(4) תוכנה :- [ 9, עמ' 11 ] "לתוכנה השפעה על מערכת המחשב כולה, לכן אנו מייחסים חשיבות מרבית לטיב התוכנה שהוצע לנו. ברצה לראות בה:

(א) מערכת הפעלה משוכללת, דינמית ונוחה לשימוש, המאפשרת עבודה בסביבה רבת תוכניות.

(ב) מערכת ארגון קבצים מחקדמת, התומכת בכל שיטות הארגון ופניה המסורתיות, והנותנת תמיכה בארגון בסיסי נתונים, עדכונים ושימוש בהם.

(ג) מערכת בהול תקשורת יעילה המסוגלת לטפל בכל סוגי הציוד וצורות התקשורת הנדרשות על ידינו, והמעמידה לרשות משתמשים שאינם אנשי מקצועות המחשב כלים מתאימים ונוחים לשימוש במאגרי הנתונים.

(ד) שפות תכנות עיליות ויעילות לעבוד בנתונים מנהלי, מדעי, למוד תכנות בבתי ספר BASIC וכתיבת תוכניות להוראה מתוכנתת CAI ".

(5) הסבה :- [ 9, עמ' 12, 13 ] "היחידה אינה מתכונת לבצל ההסבה לצורך רה-תכנות ו/או רה-תכנות" "ההסבה תבוצע ע"י התאמת התוכניות הקיימות, תכתובות כולן בקובץ למערכת החדשה. אנחנו מייחסים חשיבות מירבית להמשך תקין של עבודת היצור והפתוח בתקופת ההסבה ולאמינות המערכת המוסבת. ההסבה תעשה בתקופה שבין מסירת התזמנה ומסירת הציוד, ע"י עובדי היחידה ותהיה באחריותם המלאה. הספק יצטרך להציע מלוא הסיוע כדי שההסבה אשר תכלול בין היתר ערבויות הספק לכצוע חלקו בהסבה".

ד. ה מ ב ד ק. [ 9, עמ' 17 ]

(1) למבדק 3 מטרות :

(א) לבחון הציוד המוצע הלכה למעשה.

(ב) לבדוק כלי ההסבה שבידי הספק.

(ג) לאסוף נתונים שיסייעו בבחירת הציוד המתאים.

המבדק יכלול עבודים המייצגים עבודת היחידה כיום והצפויים (נספח ג', מוסף 2).

(2) תמהיל המבדק :- בהמשך לנקבע כמסמך דרישות המבדק [9] נקבע התמהיל הבא:

יצור - 330 שעות  
בסוגים - 130 שעות  
הדפסה - 250 שעות  
קליטת חומר מרחוק - 180 שעות  
שאיילתות - 180 שעות  
תרגול ב-CAI / BASIC - 250 שעות

כאשר כמות העבודה אשר הוחלט לבצע בכל מרכיב של המבדק נקבעה בהתאם למשקלו הצפוי של מרכיב זה בעבודת היחידה.

(3) שיטת המבדק :- המבדק יוצג ע"י תוכניות אשר רצו גם ביחידת המיכון באותה עת למטרות השוואה.

החומר למבדק במסר לספקים ב- 30 אוקטובר 72 והם גתבקשו למסור התוצאות עם תעוד מלא עד 15 אוקטובר 72. נקבע שלאחר בצוע המבדק הראשוני הנ"ל יקבעו הספקים אשר יעמדו בדרישות המבדק והמכרז ואלה אשר יעמדו בו יבצעו המבדק שנית בנוכחות נציגי משרד החנוך, על ציוד זהה שהוצע למשרד החנוך.

(4) מרכיבי המבדק :-

(א) יצור :- ייוצג במבדק ע"י תת מערך הבדיקות הלוגיות במערך משכורת מורים יבוצע כל מחזור הבדיקות הראשון וכן התכנית הראשונה במחזור הבדיקות לצורך החשוב. הפלטים יושנו עם הפלטים שנמסרו לספקים. תודפס אי התאמה.

(ב) בסוגים - ייוצג ע"י תרגום כל התוכניות המשתתפות במבדק (כולל תוכנית התקשורת) פעמיים. בפעם הראשונה לבדיקת תחביר (Syntax) ופעם שניה לבצוע. התוכניות תתורגמנה תטענה לזכרון ותתבצענה. הבצוע יהיה הדפסת שורה מזהה על המדפסת. מעל תוכנית יודפס תדפיס מקור וכל תדפיס הנדרש ליצירת קשר ישיר בין מפת הזכרון לתדפיס המקור וכן Cross reference. 50 דקות הם משך הזמן שנדרש לנושא במשרד החנוך.

(ג) הדפסה - [ראה 9 עמ' 2].

(ד) קליטת חומר מרחוק - ייוצג ע"י 3 צרורות בני 5000 כרטיסים כ"א. כל צרור יקרא מהמסוף ויעובד במחשב בהזדמנות ראשונה בגמר העבוד ינותבו דוחות הקליטה למסוף. הקליטה תחל 10 דקות אחרי תחילת המבדק והריוח בין צרור לצרור חצי שעה. בסיום השוואת פלטים. 25 דקות משך זמן במשרד החנוך.

(ה) שאלתנות - ייוצגו ע"י שאלתנות קבוציות ושאלתנות אישיות. תבוצענה על קובץ אינדקס ומצבה של משכורת מורים שיאורגנו בשיטת I / Seq .

1. שאלתנות קבוצתיות - תבוצענה ממסוף להפעלת R.J.E והתשובות תודפסנה על מדפסתו. לאחר כל צרור של כרטיסי קלט יוכנס צרור של כ- 40 שאלתנות קבוציות.

2. שאלתנות אישיות - תבוצענה מ- 2 מסופים בקצב של שאלתא לדקה במשך כל זמן המבדק תוך רשום זמן התגובה.

(ו) תרגיל ב-BASIC - יוצג ע"י בצוע תרגילים מוכנים מראש מ- 2 מסופים, תרגיל אחר תרגיל במשך כל זמן המבדק. תרגיל פרושו כתיבת התוכנית ובצועה.

#### (5) כללי הסבה

- (א) אין להכניס שנויים לוגים בתוכניות.
- (ב) אין לשנות מתקני ק/פ.
- (ג) בתוכניות קובול מותר להכניס רק שנויים הכרחיים הנובעים מההבדלים בשפות קובול השונות.
- (ד) שגרות אסמבלר ניתנות להסבה בכל דרך.
- (ה) מותר להכניס השנויים הבאים:  
מספר מאגרים, מספר רשומות בגוש, סגמנטציה, אינדקסים לטבלאות.

#### (6) תוצאות המבדק - מסירה [ 9 ]

- (א) תיאור מדויק של הקונפיגורציה עלית בוצע המיבדק.
- (ב) זמן יע"מ, זמן צפיה וזמן שעון של כל התכניות שהשתתפו במיבדק, וכן זמן שעון כללי של כל המיבדק, מרוכזים בטבלה מאירת עינים אחת.
- (ג) תפוסת הזכרון של כל אחת מן התכניות שהשתתפו במיבדק, כולל מערכות ההפעלה והתקשורת, מפורטת בטבלה מרכזת אחת.
- (ד) מפת כל הקבצים, הקבועים והזמניים, על הדיסקים.

(ה) כל התדפיסים שנוצרו במהלך המיבדק, על כל המדפסות ומכונות הכתיבה.

1. תדפיסי תוכניות המקור.
2. פלטי ההדפסה של העבודים.
3. הדפסת הר"ק.

(ו) יומן ההפעלה (Consol) ויומן העבודה (Log).

(ז) כרטיסי המקור של כל התכניות שהשתתפו במיבדק.

(ח) כל כרטיסי הפיקוח ששימשו להפעלת העבודות חשונות.

(ט) כל חומר אחר ששימש לביצוע המיבדק ושירש לנו לחזרה על המיבדק בכוחות עצמנו.

(י) נספח שיכיל:

1. הסברים על מהלך המיבדק (במידת הצורך).
2. מידע הדרוש להבנה מלאה של החומר שנמסר.

#### (7) הערכת ההצעות [9 עמ' 19]

" ההצעות תעבורנה בחינה ראשונית כדי לבדוק אם הן עונות על הדרישות שהוצגו במכרז. אלה שתעמודנה בדרישות תנותחנה בטבלת נקוד וסקלול שתכיל את מרכיבי ההערכה שנקבעו הערכים יסוכמו לערך 1 שיקרא תועלת. כל התוצאות הקבועות ונחד פעמיות תסוכמנה ותהווה ערך שיקרא עלות. הערכת ההצעות לפי היחס עלות / תועלת ".

מרכיבי הערכה הראשיים ומשקלם :

ציון	20
תוכנה	30
שרות	20
הסבה	30

(פרוט בנספח ג', מוסף 4)

כאן יש כבר שני עמדות לגבי השקולים בבחירה של "המכרז הראשון".

ה. ההצעות והגישות שבנקטה להערכה

כתשובה לפניה למכרז גענו 3 חברות המחשבים :

C.D.C, י.ב.מ., תמכין ולשכת השרות הממשלתית (מל"מ).

חברת C.D.C. פרשה מהמרוץ ביוזמתה בשלב ההתחלתי של הדיונים ואילו המל"מ אשר הציע שרותי מחשב מסוג I.B.M.370/165 בשיטה של R.J.E ו- T.C. תוך העמדת 180KB זכרון, מחולקים ל-2 מחיצות 24 שעות ביממה, השתתף במכרז ובמבדק, אך נפסל בשלב מתקדם של הדיונים ע"י הוועדה, זאת מהסבה ששרותי מחשב עצמאיים נראו חיוניים.

פרישתה מהמרוץ של חברת C.D.C. אשר הציעה למשרד את המחשב 70 Cyber מדגם 72-13 נבעה כנראה מהתייחסותה לבעיות ההסבה ומאי נכונותה להעמיד מחשב לגבוי בירושלים. נקודה מכרעת בסעיף השרותים במכרז.

ההתמודדות הממשית במכרז היתה איפוא בין 2 החברות I.B.M. ו-תמכין אשר הציעו, הראשונה 370/145 והשניה B 4708 תמצית הצעותיהם בנספח ד' לפרק זה.

עם עריכת המכרז והגשתו לגופים שהשתתפותם במכרז נראתה סבירה, נתמנתה ע"י מנכ"ל משרד החנוך ועדה שחבריה היו :-

מנהל יחידת המיכון - יו"ר.

נציג אגף התקציבים.

איש אוניברסיטה בעל רקע מקצועי במחשבים.

בעלי מקצוע אחרים מהמגזר הצבורי ומהמגזר הפרטי.

על ועדה זו הוטל לבחון ההצעות השונות ולהמליץ על הציוד המתאים תוך התייחסות למכלול הבעיות הקשורות ברכישת מחשב חדש. בעיות מקצועיות, טכניות, מחיר, הסבה והשפעתה על עבודת המחלקה. זאת לפי הנוהלים המקובלים בבצוע רכישות במגזר הממשלתי.

בפני הוועדה הועמדו לדיון המסמכים שעובדו בידי אנשי משרד החנוך והתרבות בדבר המשקלות, שיטת הערכה וכן הדרישה למכרז והערכות המבדק.

הוועדה נתבקשה להתייחס לפרוט הנקוד המוצע עבור המשקלות לסעיפי המשנה של כל אחד מהמאפיינים הראשיים ולקבעם.

# ו. האלגוריתם להערכת ההצעות

האלגוריתם שהוצע ייקבע להערכת המחשבים המעמדים :

$$\text{MAX} \left\{ \frac{\sum_{j=1}^5 K_{ji}}{C_i} \right\}$$

Y. Z מחשבים  $i = Z, Y$   
 $C_i$  עלות  
 $K_{ji}$  ציון משוקלל של המומחה ה-  $j$  למחשב ה-  $i$ .

כאשר :

$$K_{ji} = A + B + X$$

A נקוד פרט לעצמה

B " סעיפי העצמה

X הנקוד שינתן כתוצאה מיחס זמן הסבב בין 2 המחשבים, לחלק מסעיף העצמה.

לחלק מ-14 הנקודות המהוות את משקל הכולל של הצידוד.

נקבע שזמן סבב שיהווה העדפת מחשב בורוס יהיה 130 דקות ואילו חברת תמכין בצעה המכרז הנוסף בארה"ב בזמן סבב של 108 דקות !!

## העלות כוללת:

מחיר הצידוד בתקופת ההסבה ועבודה במקביל וכן מחיר הסיוע של עובדי החברה.

(1) מחיר הקניה.

(2) מחיר האחזקה (ל-5 שנים).

(3) מחיר חבילות התוכניות (ל-5 שנים).

(4) מחיר ההסבה, בצידוד ובכח אדם:

(א) מחיר הצידוד בתקופת ההסבה.

(ב) " " " העבודה במקביל.

(ג) " " " הסיוע של עובדי החברה, מספקת הצידוד.

(5) הנון ל-5 שנים, 7½%, ללא חשוב ערך שארית.



ז. תוצאות המבדק

לפני הועדה הובאו תוצאות המבדק, ופרוטין כפי שניתן למצוא היום במשרד החנוך. נתון  
בנספח ה' למסמך זה.

(1) תוצאות המבדק תראשון היו :

קליטה מרכזית		מערכת תוכניות משכורת		החברה
C.P.U.	Elapsed Time	C.P.U.	Elapsed Time	
1 : 52	10.48		1 : 13 : 48	י.ב.מ.
2 : 29	17.11	1 : 09 : 18	1 : 40 : 40	תמכין
0 : 28	7.00	09 : 02	56 : 08	מל"מ
	20.14		4 : 18 : 08	משרד החנוך

לגבי חלק הקומפילציות במבדק אין אפשרות להשוואה כוללת אלא לגבי השוואה של כל  
תוכנית ותוכנית בפני עצמה כנתון בנספח ה'. גם זאת לא בשלמות שכן רק לגבי חלק  
מהתוכניות בוצע Compile + Go ולגבי חלק בוצע רק שלב compile .

נתוני משרד החנוך ניתנים לצורך השוואה אם אמנם מתקבלת עצמת החשוב וזמן הסכב  
הנדרש במכרז.

(2) תוצאות המבדק השני היו :

Compile + Go		Compile		קליטה מרכזית		מערכת תוכניות משכורת		החברה
CPU	Elapsed Time	CPU	Elapsed Time	CPU	Elapsed Time	CPU	Elapsed Time	
-	21:00	-	31:30	8.00	1:40	-	1:33:00	י.ב.מ.
9:42	1:38:22	7:42	2:19:40	2:22	17:45	1:05:39	1:47:42	תמכין
-	-	-	-		20:14		4:18:08	משרד החנוך

ועדת המכרז בחנה כאמור הנושא בשני מישורים בפרדים כאשר האלגוריתם המייצג הקונפיגורציה העדיפה כולל 2 המרכיבים.

(1) המישור האיכותי. הוא ההיבט האובייקטיבי לכאורה, בחינה מקצועית טהורה של הציוד, ולא נבחן ההיבט התועלתני של הנושא. כלומר התועלת שתצמח למשרד מהמיכון.

(2) המישור הכמותי - כספי. בחינת עלות ההוצאה. כאשר עלות ההוצאה היתה מרכבת מחשולים קבועים וחד פעמיים. כאשר מרכיב ההסבה נכלל עפ"י האלגוריתם שנקבע בהוצאות החד פעמיות כ: מחיר ציוד לתקופת ההסבה ועבודה במקביל. מחיר הסיוע של עובדי החברה. תשלומים אחרים.

והחמלצה אמורה להתקבל עפ"י המקסימום שבין חיחס עלות/תועלת של ההצעות השונות.

#### ח. ההיבט הכלכלי

נתוח ההיבט הכלכלי של הצעות שתי החברות נמסר לעבוד ולקבלת המלצות לחברה לסקרים כלכליים ארגוניים, אשר חשבה הערך הנוכחי של מחירי שני המחשבים שעמדו למכרז, בפברואר 73:

'הערך הנוכחי' של הצעות חושב לפי ההצעות שהגישו החברות כולל תקונים שהוכנסו על ידן, לאחר ביצוע המבדק. חשוב 'הערך הנוכחי' נעשה בשער היוון של 7.5% שהוא מחיר ההון הריאלי של הממשלה (לא נלקחו בחשבון עליות מחירים ושנויי שער מטבע).

תקופת ההיוון נקבעה לחמש שנים (תקופת ההפחתה המוכרת על-ידי שלטונות המס, וגם תקופת ההשכרה המקובלת להשכרת ציוד מסוג זה על-ידי חברות המחשבים).

לא חושב ערך שארית של הציוד בסוף תקופת השמוש, בגלל רמת אי ודאות גבוהה שאינה מאפשרת תחזית טובה.

טבלת ערכים בוכחיים של הצעות י.ב.מ. ו'תמכין'

<u>הנושא</u>	<u>תמכין</u>	<u>י.ב.מ.</u>
מחיר קבית	\$ 1,148,610	\$ 1,503,950
ענ"ב תשלומי אחזקה *	" 183,522	" 185,852
הנחה שנה ראשונה (-)		" (37,000)
ענ"ב תשלומי תכנה **		" 71,357
הסבה ***	" 53,571	
	<u>" 1,385,703</u>	<u>" 1,725,159</u>

**הערות:**

- \* אחזקה חדשית מלאה - בתמכין \$ 3674, בי.ב.מ. \$ 3744 לחודש.
- \*\* תשלום חדשי עבור תכנה - בי.ב.מ. \$ 1430.
- \*\*\* עלות ההסבה למחשב בורוז הוערכה ב- 225,000 ל"י, סכום זה אינו כולל הסבת מערך בחינוך אקסטרנים.

אנו מוצאים הפרש של \$ 339,456 לטובתה של חברת תמכין.

בשלבם אחרים של הדיונים נמצא מסמכים חשובים אחרים השונים מהחשוב הנ"ל. אלא שחשובים אלה לא עמדו בפני הועדה טרם קבלת ההחלטה ולא השפיעו על שקוליה, אלא על שקולי המבכ"ל בשלב מאוחר יותר, בו לא נכון היה להסוג מהחלטתו בנושא, לאור התנגדותם המחודשת של העובדים לצידוד שנבחר.

<u>י.ב.מ.</u>	<u>תמכין</u>	
הצעה מקורית	\$ 1,725,000	\$ 1,384,000 (לפי סכום עבודת הועדה).
שנויים:		
פברואר 73	" - 94,000	
מרס 73	" - 52,000	
הסבת אקסטרנים	" + 48,000	
	<u>\$ 1,631,000</u>	<u>\$ 1,380,000</u>

הפרש של \$ 251,000 לטובתה של חברת תמכין.

ט. המלצות הועדה

הועדה סיימה עבודתה תוך חלוקי דעות בין יו"ר הועדה שהיה כזכנר מנהל יחידת המיכון של משרד החנוך והתרבות לבין יתר חברי הועדה. חלוקי דעות אלה מצאו בטוין בנקוד האיש של כל אחד מחברי הועדה.

סכום עבודת הועדה במכתב למנכ"ל משרד החנוך והתרבות מיום 27 מרס 73 :

חברי הועדה כותבים :

"במסגרת הנקוד אותו בתנה הועדה לכל קריטריון תובאו בחשבון כל המשמעויות הנובעות מבחירת מחשב זה או אחר כולל עלויות הציוד המוצע, אפשרויות הרחבה, עצמה, אחזקה ועלות הסבת המערכים.

הנקוד המוצע שיקבע ע"י הועדה פרט ליו"ר הוא :

חברת בורוז	80 נקודות
חברת י.ב.מ.	80 נקודות

הנקוד הממוצע הכולל את דעת היו"ר הנו :

חברת י.ב.מ.	83.4 נקודות
חברת בורוז	74.8 נקודות

בישיבת הועדה שהתקיימה ב- 21 ינואר 73 הוחלט פה אחד על פי יחסי המחירים המופיעים לעיל כי בציג הועדה יצא לארה"ב לבחון הצעת תמכין והיה אם הרצת המבדק תהיה 130 דקות, או פחות תזכה חברת תמכין במכרז.

חברת תמכין בצעת ההרצת בארה"ב בזמן של 108 דקות בהפרש המחירים הנקוב (י.ב.מ. 1,725,000 ותמכין 1,384,000) ועל פי נוסחת החשוב זכתה חברת תמכין במכרז על פי כל נקוד שהוא (ההדגשות שלי) עם יו"ר וללא יו"ר."

המסמך במלואו בנספח ו', כולל טבלת הנקוד של כל אחד מחברי הועדה.

י. דעת מעוט - יו"ר הועדה

מנחל המחלקה למיכון צרף דעת מעוט להמלצות הועדה (המסמך בשלמותו בנספח ז', מוסף 1 לעבודה זו). לדעת מעוט זו, נכתבה מחאת ע"י נציג 3 מחברי הועדה (במלואו בנספח ז', מוסף 2) עקר המחאת, נגד עצם כתיבת דעת המעוט, שכן היתה, לדעת הכותבים, הסכמה מלאה בין חברי הועדה, לאורך כל הדרך. אלא, שהמלצותיה לא תאמו עמדת היו"ר.

עקרי דבריו :

- (1) המלצה על התקשרות עם י.ב.מ.
- (2) תחום אחריותה של הועדה והנושאים שהובאו לשקולת ולהמלצותיה, וכתוצאה המלצותיה.
- (3) ההסבה וההשלכות הנובעות מכך לגבי עדיפויות העבודה במשרד החנוך והסכון הכרוך בכך.
- (4) המחיר.

א פ ר ט :

- (א) ההמלצה על התקשרות עם חברת י.ב.מ. הנה לאור העובדה שמסקנת הועדה באשר להיבט האיכותי היתה לטובת י.ב.מ. ואילו באשר להיבט העלות בראה לו ההבדל שולי והוא מנמקו בנתונים הבאים :

מחיר לנקודה	מחיר	נקוד איכותי	
1.911	1.430	74.8	בורוס
1.931	1.630	83.4	י.ב.מ.

(ב) תחום אחריות הועדה :

"בראה לי שבעשה משגה על-ידנו משבקשנו מהועדה לדרון באספקטים של הסבה ומחיר במקום להסתפק בבקשה לחוות דעת מקצועית כשירות הציוד והתאמתו לדרישות המכרז. שקולים אלה הנוגעים לכדאיות ההסבה, הסיכונים הכרוכים בה, והמחיר שהמשרד מוכן לעמוד בו ללא סכון, אפייניים לתחום שקוליה של הנהלת המשרד".

(ג) אם זאת באשר למשמעות ההסבה כותב היו"ר :

"אני מסכים להנחת הועדה שניתן מבחינה טכנית לבצע הסבה למחשב בורוז. גם מפלה טוטלית איננה צפויה והשאלה היא האם כדאי לבצע ההסבה ובאיזה מחיר?".

תוך כדי ההכנות למכרז והדיונים בו, הפעיל והרחיב משרד החנוך כמה מערכות ממוכנות שהיו בחתוליהן בשלבים ההם. כמו: הרחבת מערך המשכורת

(בזכור, הוחלט "שת"א איבנה בוערת" ואין להרחיב מערך השכר על מורי ת"א).

ומערך בחינות הבגרות וככל מערכות בשלבי התחלה בתגלו קשיים בהפעלתם.  
מנהל יחידת המיכון סבר שיש לטפל במערכים הקיימים בעדיפות על פני  
ההסבה וחשש מהיכולת לעשות זאת ללא סיכון. והוא כותב במסמך הנ"ל :

"ידועים הקשיים בהם נתקל המשרד אשתקד בהפקת תוצאות בחינות הבגרות ...  
האם כדאי בשלב זה לשנות העדיפות מתכנון התוכניות ולהתרכז בהסבתן  
למחשב חדש ולהסתכן "כבזיונות" של השנה שעברה?".

א ו

"יש קשיים לא מעטים בשליטה על תוצאות משכורת מורים, אנו שוקדים על  
שפור התוצאות על מנת להפחית את מספר הטענות והברורים ... האם כדאי  
במסיבות אלה, לשנות סדרי עדיפויות ולהסב את התוכניות למחשב בורוז".  
וכך הלאה.

(ד) העלות: לדעת יו"ר הועדה ההפרש של כ- 200,000 \$ בין 2 ההצעות הנו  
"אחיזת עינים בלבד". לדעתו לא בלקחו ע"י הועדה פריטים מסוימים שאילו  
נלקחו בחשבון היה "ההפרש נמוך" (פרוט בספח ז' מוסף 1, סעיף "מחירים").

### 3. ההחלטה על הזמנת מחשב של חברת בורוס.

משנתעוררו חלוקי הדעות הנ"ל, בקש מבכ"ל המשרד חוות דעת 2 מומחים חיצוניים  
נוספים. שניהם הצטרפו לחוות דעת הרב בועדה.

זומן דיון לשמיעת התשגות על הצעת ההחלטה ולכונן, כדי לקבל החלטה סופית בדבר  
המחשב העדיף עבור משרד החנוך בקונסטלציה הנדונה.

מתוך סכום הדיון הנ"ל שנערך במאי 73 :

"אחר ויכוח ודיון הובהר כי :

בציוד - שוים שני המחשבים,

בתוכנה - יש ל"תמכין" יתרון.

בשירותים - יש יתרון קל ל"תמכין".

בהסבה - ההסבה הכרחית בכל מקרה אם רוצה המשרד לעבור משיטת DOS ל- OS.

נקודה זו לדעת כל המשתתפים מקטינה את החרیפות של שאלת ההסבה.

חבר ועדה א': הסבה עם י.ב.מ. פשוטה יחסית, אך "האסון" לגבי הסבה עם חברת "תמכין" אינו גדול. מאידך, השפות שמשתמש בהם המחשב של "תמכין" והתוכנה שלו הם כה טובים שההסבה לא תהיה בעייתית.

חבר ועדה ב': יש יתרון די גדול ל- י.ב.מ. בשאלת ההסבה, אולם מאידך, יש יסוד של רענון הצוות והסתכלות מחודשת על התוכניות אם תיעשה הסבה באמצעות מחשב חדש. הסבה, במקרה כזה, עשויה להועיל.

חבר ועדה ג': בעד שינויים וריביזיות, אולם אינו מתעלם מהמגבלות שבהסבה.

נציג ממשלה : בעובדה שהמשרד פרסם מכרז, וחברות מסוימות נפסלו על חסף בשל בעיות הסבה חמורות, יש הוכחה לכך שחברי הוועדה והמשרד ראו את בעיות ההסבה של שני המחשבים כבלתי חמורות. בעד רענון והסבה.

יו"ר המיכון : מסתייג מעניין ההסבה, אך בעד רענון במחשב י.ב.מ. לדעתו הפרשי המאמץ של הסבה למחשב אחר אינם כדאיים. להערכתי ההפרש הוא יותר קטן ועומד על פחות מ- 200,000 דולר.

מנכ"ל משרד החנוך : לסיכום - ההסבה היא צורך במערכת לרענון יסוד, ולשיפור התוכניות.

- התרשם מדברי החברים שעניין ההסבה יוכל לעבור ללא פגיעות חמורות במערכת מינהל החינוך.

- בנושא העלות ההפרש הוא לטובת "תמכין" בסדר גודל של למעלה מ- 200,000 דולר.

לאור שקולים אלה החליט המנכ"ל לקבל המלצות הוועדה ולבחור בהצעת "תמכין".

ובמכתב המב"ל למנהל יחידת המיכון (18 מאי 73) נכתב בסכום :

"א. דעת המיעוט (דעתך בלבד), בניגוד לדעת חברי הוועדה כולה, היתה שיש להעדיף את הצעת י.ב.מ., למרות כל האמור לעיל, משום שהמעבר למחשב "תמכין" יחייב מערך של פעולות הסבה, העלולות לגרום שיבושים קשים במהלך העבודה ביחידה לעיבוד נתונים, וביחידות המקבלות שירותים ממנה.

ב. אינני מתעלם מקשיי התסבת, אולם בנושא זה למדתי לדעת :

(1) בכל מקרה עלינו לעבור במוקדם או במאוחר (ורצוי מוקדם ככל האפשר), ממערכת D.O.S. ל-O.S.

(2) התוכניות הקיימות היום במשרדנו, מחייבות ריענון ושינוי. לפיכך, נראית לי ההסבת כחשובה לשיפור עבודת המיכון.

(3) יוצא, איפוא, שעלינו להכנס לתהליך של הסבת התוכניות הקיימות בכל מקרה. לפיכך, אין מקום לפסול הצעה בשל בעיות הסבה.

לאור האמור לעיל, הגעתי למסקנה כי כל הגורמים מטים את הכף לטובת מחשב "תמכין". בשלב זה, של סיום עבודת הוועדה, שמיעת הערות מומחים ואנשי משרד האוצר, אחרי הסוסיס והתלבטויות מתקבלת ההחלטה להתקשר עם חברת תמכין, ולהזמין מחשב של חברת בורוס.

#### 4. לאחר ההחלטה - העמות

##### א. מבוא

בזה הסתיים שלב א' של האירוע ובזה לכאורה צריכת היתה להסתיים ההתלבטות. אלא שלא כך אירע כאן. ההחלטה אמנם נתקבלה והוחל בהכנות פורמליות לקליטת המחשב החדש קרי הדרכת, הסבה וכו'.

נקבעה תוכנית להסבה ע"י אנשי המיכון, נקבעה תוכנית הדרכת, הדברים בוצעו להלכה אך לא למעשה. אם משום שנתקלו בקשיים שאמנם היו בחסבה ואם פשוט משום שלא רצו להסב. לא רצו לחסב משום שחרגישו אי שביעות רצון מההחלטה ולא היו מוכנים לקבלה. אי מוכנות זו לא נפלה על קרקע בתולה. היה שלוב של הקרנת אי שביעות רצון מחוסר היכולת לשכנע באי צדקת ההחלטה. מצד שני הידיעה הברורה על עבודה קשה ולא נעימה הצפויה שבנוסף לכך איבה תורמת לקדום הנושאים עליהם ממונה היחידה.



## ב. ערענר על ההחלטה

חודשיים בלבד (יולי 73) לאחר קבלת ההחלטה על רכישת המחשב פנו נציגי יחידת המיכון אל הנהלת המשרד בבקשה לשקול מחדש החלטתה. לטענתם ההסבה למערכת זו תחייב את הצוות לעבודה מיותרת שתפגע בעבודת השוטף של הנושאים ע"י המחשב. בשלב מאוחר יותר גם נטען כי הפעלת המחשב החדש תפגע בזכויותיהם.

במאי 74 פנו עובדי המיכון אל הנהלת המשרד בדרישה לבטל את החלטה לרכוש מחשב מתוצרת חברת בורוס; (נמוקיהם מפורטים בנספח ח' בעקר במוספים 1 ו-3) ואם לא אין הם רואים לפנייהם דרך אחרת אלא להתפטר (נספח ח', מוסף 2 - מכתב ההתפטרות).

טענות העובדים המפורטים (נספח ח', מוסף 1) תוקפים בחריפות רבה החלטות הועדה ושקוליות. מפרטים הנמוקים שהועלו בדבר חיקף התוכנה וגמישותה, אפשרויות ההסבה האוטומטית, קצב ההסבה המדומה שנלקח בחשבון לענין ההחלטה מגבלות ציוד שלא אותרו קודם לכן כיון ששונו פריטי ציוד. כן מעלים 2 נמוקים שלא העלו קודם וחס :

(1) המחשב שהוזמן אינו עונה לדרישות העומס וההתרחבות בו פחות גמישה מאשר לגבי מחשבי י.ב.מ., שגם לגביהם נטען עתה ש- 370/145 לא יעמוד בעומס.

(2) טענות קשים כנגד שירותי חברת תמכין, כפי שמצאו בטוים בתקופה שבין ההחלטה על רכישת המחשב לבין כתיבת המכתב, ויחסה לנושא. כולל קשיים שנבעו משנויים פרסונליים תכופים בהנהלתה.

(3) כמובן, הבעיות הקשורות בתוכנה ובהסבה שלא היו חדשות.

## ג. הקשיים שהוצגו

הקשיים שהוצגו נבעו מכמה טעמים :

(1) קשיים אובייקטיביים, הסבה למערכות לא מוכרות בעלות תפיסת ארגונית שונה.

(2) האופציות השונות הקיימות בקובול של י.ב.מ. ואינן קיימות בקובול של בורוס. הפילטר היה קיים רק לגבי תוכניות קובול.

האופציה החסרה בבורוס והסבה קשיים רבים היתה זו של ה- Linkage Editor האפשרות לבצע לתוכניות קומפיל בנפרד ולחברן אח"כ בזמן Load בקובול. בנגוד לקיומה של אופציה זו ב-י.ב.מ., שפת הקובול בבורוס היא כמבנה של גוש אחד.

כתוצאה :- כאשר תוכניות חשוב השכר למשל הוו כ-13 תוכניות גדולות הכתובות בקובץ ובאסמבלר והמקושרות ב- Linkage Editor הרי לצורך ההסבה :

(א) תורגמו כל תוכניות הקובץ, אוטומטית ובאמצעות פילטר.

(ב) קטעי האסמבלר נכתבו מחדש בקובץ או באסמבלר.

(ג) קטעי הקשור שבוצעו באמצעות ה- Linkage Editor נכתבו מחדש בקובץ או באסמבלר.

(ד) שטח העבודה ( Working Storage ) של כל השגרנות אחד בזכרון וכתוצאה נדרש טפול בשנוי השמות הזחים. זאת כשהיקף התוכנית הוא כ- 20.000 statement.

(ה) בוצע Compile משולב ותוקנו הכפילויות. קומפילציה כזו ערכה זמן רב מאד (כ-45 דקות) וכללה רעשים שאתורם דרש הכרת התוכניות המקוריות. התהליך הנ"ל בוצע עבור כל אחד ממערכי השכר (שהיו כבדים במיוחד בכללם חשוב רטרואקטיבי וכתוצאה מהיות מבנה שכר המורים מרכב במיוחד) בידי צוותים שונים.

התוצאה היתה :

1. בשדות מסוימים נתנו שמות שדות לא זהים.

2. היה קושי באתור התקלות, במיוחד לאור העובדה שהמסכים היו אנשי תמכין ואיש מהם לא הכיר היטב את נושא השכר.

(3) קשיים בתרגום האוטומטי של קבצי הנתונים בעזרת ה- Filter בעיות שנבעו ממבנה המלה השונה במחשב י.ב.מ. ובורוס. כמו :

(א) שדה בינרי מול שדה דצימלי הגורם לחוסר מקום בשעת תרגום קבצים.

(ב) שמוש בפקודות שאינן רלבנטיות בבורוס כמו מקודת Packed שהשתמשו בה לנתונים שאינם נומריים.

(ג) סימן במקום שונה במלה.

(4) לא היתה קיימת אופציה לארגון קבצים אינדקס סקווינציאלי בקובץ, אלא בעזרת ה- Disk Forte

(5) לא קיימת אופציה של Data Exeption בדיקת תקינות שדות. אופרטור אריטמטי מתקבל כערך חוקי בשדה תוכן.

(6) הקשר עם אנשי משרד החנוך היה רופף אם לא מנותק לחלוטין ועובדות מסוג זה עוד חזקו ההתנגשויות זאת אי שביעות הרצון וחוסר הנכונות להסב קשיים אלה נאחרים שבנספח אליהם, (פרוט בנספח ח', מוספים 1, 2 ו-3) כמו אי העמדת מחשב לצרכי החסבה, בקונפיגורציה המתאימה לבצוע החסבה בירושלים. הדרכה לא מוצלחת של עובדי משרד החנוך. אי העמדתו של כח אדם מקצועי ומיומן לעזרה להסבה בשלביה תראשונים כל עוד היתה נכונות ולו חלקית להסבה, עומס העבודה השוטפת, כתוצאה מחסבת בינים שבוצעה מ-D.O.S. ל-O.S. (כדי לקבל שרותי בינים מהמל"מ כיון ש-360/40 לא עמד בעומס התוכניות עם הרחבת אוכלוסית המורים מקבלי חשכר חממוכן). כתוצאה ממחסור בכח אדם עקב שרות מלואים, מלחמה, אבדן אנשים. כל זאת ובעקב ארגון לא נכון של עבודת החסבה, ערערו האמון שהיה רופף בלאו תכי ומתח היחסים בין כל "המחותנים".

נספח ח', מוסף 3, המסכם טעוני העובדים מתקפת חנהלת המשרד על שהיא נזקקת לשרותי מומחים ומעדיפה עצתם על עצת עובדיה שלה. מדגש אי האמון בין התנהלה לעובדים ולחיפך מדגש נושא ההסבה והקרדיט שניתן לשרותי חברת תמכין ולא מומש. מובא היבט נוסף של שתוף העובדים בנהול: "מן המפורסמות כיום שלעובדים יש זכות על מקום עבודתם הן בבצוע העבודה והן בדרך נהולת ובקביעת החלטות גורליות ביחס לעבודתם. כל יצירת נושא עבוד חתוננים במשרד הנה פרי רוחם ומאמציהם של עובדי היחידה, שלהם הזכות המלאה על יצירה זו, ואשר חובתם לשמור עליה מכל משמר מפני פגיעה והרס".

#### ד. מנוי ועדות כוררות

ביולי 74 מנתה חנהלת המשרד ועדה פריטטית שהוטל עליה לבדוק טענות עובדי היחידה דבר טיבה של ההחלטה על רכישת המחשב. פרט לאנשי המיכון שהיו חברים בוועדה לא נמצא ע"י יתר החברים פסול בהחלטה. (נספח ח', מוסף 2).

הועדה דנה ב- 4 נושאים :

- (1) כושרו של המחשב.
- (2) בעיות החסבה.
- (3) התוכנת של מחשב B-4700 וחחאמתח למשרד החנוך.
- (4) רמת חשרות של חברת תמכין.

**בנושא 1 - טענו העובדים שיש להקפיד המצב ולבדוק אחת מ-3 האפשרויות הבאות:**

(1) מחשב B - 6700

(2) " י.ב.מ. 158

(3) עבודה עם מ"מ.

שכן לא B-4700 ולא י.ב.מ. 145 יענו על דרישות משרד החנוך. הדרישות שנצפו במסמך "כונן היצור" [7] נראות קטנות לעומת הצפוי.

## **בנושא 2 -**

(1) טענו העובדים שקנית B-4700, תוך ראית העומס הצפוי, תחייב עבודה בו זמנית

ב-3 מערכות מחשבים ו-3 חסבות בפרקי זמן קצרים: החסבה שבוצעה (ספטמבר 73)

מ-D.O.S ל-O.S, זאת המתבצעת תוך קשיים רבים מ-I.B.M. 360/40 ל-B-4700

וזאת הצפויה להתבצע מ-B-4700 ל-B-6700

(2) טענת העובדים שהחסבה טכנית מביאה למערכת נחותה בטיבה. חברת תמכין תשא בנזקים

קרי קנס של 100,000 ל"י לחודש עבור כל חודש נוסף של חסבה. זאת חיתה ערובה

לחצלחת החסבה.

(3) הערכות לגבי משך החסבה שנקבעה ע"י הועדה הפריטטית בסכום עבודתה היה 3 חודשים

(בממצאי הביניים 4-6 חודשים) (נספח ח' מוסף 2).

## **בנושא 3 -**

הנושא קשור לנושא ב'. אין פתרונות או קיימים פתרונות בלתי יעילים לנושאים הבאים:

(1) Multiprogramming - בעבודה ב-R.J.E. שרותי M.C.P. אינם אמינים.

(2) Linkage Editor

(3) Index Sequential - אין פתרון בקובול אלא ב- פורטה.

(4) אין פתרון לרשומות בעלות גודל משתנה על דיסקים.

(5) אי קיום Device Independence - מעבר מדיסקים לסרטים דורש קומפילציה

ונסוי מחודשים.

(6) אין ספרית דורות אוטומטית.

(7) Data Exception אין

Time Sharing	(8)
Virtual Storage	(9)

בנושא 4 -

לא העמד מחשב גבוי בקונפיגורציה מתאימת בירושלים. ההדרכה לא היתה יעילה ולא מקצועית דיה. אלה טענות העובדים שהובעו בפני הועדה לבדיקת טענותיהם המקצועיים. בו זמנית מונתה ע"י מנכ"ל משרד החנוך והתרכות ועדה נוספת לבדיקת טענות העובדים בדבר פגיעה בזכויותיהם, עקב החלפת המחשב. רב חברי הועדה להוציא נציג הנהלת המשרד החליט, כי יש לראות פגיעה בזכויות העובדים ע"י תכנסת המחשב שנבחר. בהתאם לכך הומלץ שיש לאפשר לאלה מאנשי הצוות שירצו בכך לפרוש ופרישתם תחשב כפטורם, ישולמו להם פצויי פטורים בשעור 150% ותוענק להם חופשה בת 3 חודשים.

המלצות הועדה אומצו ע"י משרד החנוך. אך כברורים שערך בקורת מטעם מבקר המדינה עם נציג שרות המדינה שהיה חבר בוועדה הנ"ל הסביר הנציג: "כי לגופו של ענין אין הוא יודע כלל האם היתה או לא היתה פגיעה בזכויות העובדים. בקורת זו אף לא עמדה לנגד עיניו כחשובה, לדעתו היה צורך לפתור הסכסוך שפרץ" [10].

5. סכום התאור ההסטורי

התאור ההסטורי של התרחשויות למן הגית הצורך בהרחבת כושר היצור של המחשב ועד לתוצאות התהליך ששיאן היה בהתפוררות בסיסה של יחידת המיכון במשרד החנוך ופרישת עובדיה הובאו לעיל.

תמצית התהליך, תוך הדגשת תאריכים של מאורעות בעלי משמעות בתהליך מובאים להלן.

ציוני דרך משמעותיים בתהליך קבלת ההחלטה - טכום

ש ל ב א'	
תחילת 71	- מתוך היקף צפוי של עבודות מוסקת מסקנה: היקף הציוד לא יאפשר עבודה תקינה לאורך זמן.
אפריל 71	- קשר א-פורמלי בין יחידת המיכון וחברת תמכין, לבדיקה טרומית של הציוד המוצע על ידיה ואפשרויות הסבה. שביעות רצון והדגשת הישגי ההסבה.
יוני 71	- הצורך בהגדלת כושר היצור. שקולים בבחירת מחשב. מדגשת העדפה של י.ב.מ. מטעמים של ידע ונסיון שנצברו והחשש מעול הסבה, אלא אם כן יתגלה פער רציני במחיר. כאשר לא נקבע מהו הערך שיביא לשויון 2 ההצעות.
	אם ינוצר איזון ומחיר בורוס יהיה במוך משל י.ב.מ. במדה שלא תוכל להתקבל החלטה חד משמעית ישקלו קריטריונים נוספים שהם מעבר למענה הישיר על הדרכים.
ספטמבר 71	- המלצה חיובית בדבר הגדלת כושר היצור - ע"י חוות דעת של חברת יעוץ פרטית, תוך המלצות והארות נוספות: א. המלצות לתקופות בינים. ב. כדאיות הפעלת משכורת מורים במתכונתה הנוכחית. ג. זרוז ישומים המביאים תועלת לנחול המשרד.
ספטמבר 71	- לפי דרישת האוצר - החלטה על בחינה מחדש של המצב הקיים מבחינה טכנולוגית וארגונית והתרומה הצפויה מהפתוח ביחס לעלותו.
אוקטובר 71	- חסתיגות ממסמך "כושר היצור" ע"י אחד מעובדי היחידה.
72	- בקשה לשכירת י.ב.מ. 370/145 ללא מכרז.
אפריל 72	- התייחסות האוצר לשכירת י.ב.מ. 370/145 ללא מכרז ולקבלת שרותים ממל"מ.
מאי 72	- דיון מסכם בו נקבע ע"י אנשי האוצר שמכרז הכרחי - שויוניות.
אוגוסט 72	- ממצאי נתוח כדאיות שבוצע ע"י חברה פרטית בהתאם לדרישת האוצר בספטמבר 71.

- אוקטובר 72 - הגדרת דרישות מחודשות למכרז, מרכיבי הערכה ומשקלם של המאפיינים העקריים.  
קביעת תמהיל המבדק.
- ספטמבר 72 - מנוי ועדה מיעצת לבחירת המחשב.  
קביעת משקלות למאפייני המשגה.
- פברואר 73 - נתוח ההצעות המרכזיות מבחינה כלכלית הפרש בין ההצעות.
- ינואר 73 - תחלטה הועדה לאפשר לחברת תמכין להציג אפשרויות בצוע של מחשביה בקונפיגורציה מתאימה לנדרש (שלא היתה אז בארץ) בארה"ב תוך הסכמה מראש על זמן סבב אשר יחשב כהצלחה וזכיה במכרז.  
הקריטריון שנקבע:  
זמן הסבב שנקבע כהצלחה = 130 דקות ואילו חברת תמכין מבצעת ב- 108 דקות.
- פברואר 73 - הוזלת מחירים ע"י י.ב.מ. ב- \$ 94.000.
- מרס 73 - הודעה על הוזלת מחירים צפויה של בורוס ב- \$ 52.000.
- מרס 73 - פרסום דו"ח הועדה.  
נקוד ממוצע ללא יו"ר 80 לשתי המחשבים.  
" " עם יו"ר:  
83.4 לי.ב.מ.  
74.8 לבורוס  
מחירים \$ 1,725,000 לי.ב.מ.  
\$ 1,384,000 לבורוס.  
לכן, עפ"י האלגוריתם "זכתה תמכין במכרז".
- מרס 73 - דעת מעוט של יו"ר הועדה, ועל כך מכתב מחאה של 3 מחברי הועדה.
- מאי 73 - סכום והחלטת המנכ"ל על רכישת מחשב בורוס.  
מועד התקנה נקבע בינואר 74.

# ש ל ב ב'

- יולי 73 - גיצנים ראשונים של ערעור על החלטת המנכ"ל. ר' צוות בחינות פונה במכתב אל המנכ"ל ומבקש לשקול ההחלטה מחדש, לאור תנאים שונים שנוצרו מאז קבלתה.

- ספטמבר 73 - לאחר דיונים משותפים בנושא: תשובת המבכ"ל לנ"ל.  
סדר העדיפות שנקבע:  
א. הערכות לבצוע התסבה.  
ב. פתוח.

מלחמת יום הכפורים.

- דצמבר 73 - פגישת משותפת של הנהלת המיכון והנהלת משרד החנוך בהשתתפות אגף התקציבים באוצר ויועץ אישי למבכ"ל.  
חנמוקים: המלחמה שנתה מוסכמות וסדרי עדיפויות.  
מבכ"ל המיכון מציע עדיפויות:  
א. חזקת השוטף.  
ב. תקון לקויים.  
ג. שפור חסיפה בין העובדים.  
מסקנתו מתמצב התסבה אינה מופיעה במקום גבוה בסדר העדיפות, לפיכך יש לדחותה.  
אנשיו:  
א. אין ביכולתם לבצע חסכה.  
ב. למשימות המוטלות כיום (הדגשה שלי) מספיק בהחלט י.ב.מ. 360/40 הקיים.  
ג. איננו בעד בורוס.  
דעתנו: יש לערוך חזוי משימות מחודש ולאורו נקבע מחדש הציוד תדרוש.  
סכום: אין לשנות ההחלטה שנתקבלה.
- 14 מאי 74 - אנשי המיכון מודיעים על הפסקת התסבה.  
22 מאי 74 - נמוקים מפורטים של אנשי המיכון נגד חברת תמכין ונגד המחשב שהוזמן.  
18 יוני 74 - חודעה על התפטרות אם לא תשובה ההחלטה.  
2 יוני 74 - ישיבה באגף התקציבים בהשתתפות:  
הנהלת תמכין, אגף התקציבים, הנהלת משרד החנוך המיוצגת ע"י הממונה על יחידת המכון, יועץ ואיש חברת תוכנה פרטית.  
מטרת הישיבה להשיב על השאלות הבאות:  
א. באיזו מדה ניתן להעזר בחברת תמכין אם אנשי המיכון ימשיכו בסרובם לשתף פעולה.  
ב. האם מוכנה חברת תמכין לקבל על עצמה להפעיל, במקרה הצורך, את מחלקת המיכון להפקת תוכניות בנושאים: משכורת מורים, שכר למוד מדורג ותקן.



ג. האם חברת תמכין מסוגלת לבצע את כל הפעילויות הנדרשות כולל תכנון תוכניות והפקה. תשובת הנהלת תמכין (כפי שמופיעה בסכום הדין הנ"ל): "אנו מחזקים את ידי משרד החנוך וניתן לו כל תמיכה אפשרית להביא המערכת לתפעול מלא. בשתוף פעולה עם חברת התוכנה הפרטית אנו מסוגלים להעמיד מתכנתים שיפעילו משכורת מורים אחרי הכנה משותפת של חודש ימים.

- 11 יולי 74 - דו"ח הועדה לבדיקת טענותיהם המקצועיות של העובדים. ועדה פריטטית (נספח ח' מוסף 2) בדו"ח 4 נושאים:
- א. כושרו של המחשב.
  - ב. בעיות החסבה.
  - ג. התוכנה, התאמתה לעבודות משרד החנוך.
  - ד. רמת תשרות.
- 15 יולי 74 - דו"ח הועדה לקביעת השלכות פרופסיונליות בה נקבע שניתן לעובדים לפרוש תוך קבלת 150% פצויים, שכן 3 חודשי עבודה ללא עבודה.
- 18 יולי 74 - סכום סופי של הערעור ע"י מנכ"ל משרד החנוך.

## פ ר ק ג' - נ ת ו ח ה א י ר ו ע

### 1. שיטת הבחוח

נתוח האירוע יבוצע בדרך הבאה: לאחר תאור הרקע להתרחשות האירוע, אשר היה בעל משמעות בהדרדרותו של התהליך, אעבור לנתוח שלבי התהליך של בחירת המחשב כפי שבוצעו בפועל ולבסוף אסכם, תוך התמקדות בשאלה היכן הכשלון?

#### שלבי התהליך היו:

א. המחשב עמוס מדי, גודלו אינו מספיק לצרכי המשרד. נתוח העומס וקביעת עצמת החשוב.

ב. כתוצאה מהנתוח הנ"ל בדבר העומס הקיים וכתוצאה מנתוח כדאיות שבוצע עבור משרד החנוך, אשר המליץ על שמוש בשרותי מחשב עצמאיים של המשרד ולא קבלת שרותים של לשכת שרות, סוכם על הליכה למכרז.

למכרז אשר אליו תגשנה כל החברות אשר השתתפותם במכרז בראית סבירה לאור כמה תנאים בסיסיים, כמו היקף וגודל הציוד העומד לרשותם והתאמתם הראשונית לצרכי משרד החנוך.

ג. בחירת המחשב.

מנוי ועדה לבחירה.

בצוע מרכז לבדיקת העצמה.

החלטה.

### 2. הרקע לאירוע

א. על איזו קרקע נפלה ההחלטה? מה קרה כאן בעצם? אנשי הנהלת יחידת המיכון היו אלה אשר הגו את הקמתה, לאחר שיזמו והתוו את תוכנית האב שלה, (כאנשי הישום - ולא כאנשי מיכון) לוו את בחירת המחשב הראשון שלה, הפעילוה במשך כ-3 שנים ברמה זו או אחרת. נתקלו בקשיים שבבעו לדעתם:

(1) מחוסר קומוניקציה עם הסביבה.

(2) מחוסר "בגרותה" של הסביבה לקליטת מערכת מחשב.

(3) מחלות ילדות של תוכניות ראשוניות.

(4) מכושר יצור נמוך של המחשב הקיים.

בחנו את כושר היצור של המחשב והגיעו למסקנה שאיבו מספיק. הצורך להעזר בכוח חשובי נוסף נקבע כעובדה, אז, הציעו שקולים לבחירה נדרך להערכה, בקשו למנות ועדה לבחירת הציוד העדיף וכך היה, תוך סייגים מועטים. אנשים אלה, אשר היו "כל יכול" ועל פיהם נשק דבר בתחום המיכון עד כה, הם שקבעו מטרות, נושאים ועדיפויות למיכון, מוצאים עצמם לפתע בודדים בדעתם בין צוות של בעלי מקצוע. דעתם אינה מתקבלת. בהפוך מזה מובע להם אי אמון, שכן התחלטה מתקבלת בנגוד לדעתם ולמרות בסיובותיהם לשכנע בצדקת עמדתם. צריך להבין כיצד אירע שכך קרה.

ב. לא כושר היצור, אותו תקפו היה הכעיה המרכזית. הנהלת היחידה אשר הגתה כאמור רעיון שלובו של המיכון במשרד החנוך, הקימתהו ובבתה אותו, לא השכילה ליצור תקשורת הולמת תנסיבות בינה ובין מקבלי השרות שלה וכך גם לא כינה לבין הנהלת המשרד. זו היתה כנראה יחידה בעלת מעוף יוזמה ומחשבה, אך ללא יחס ישיר בין יוזמות אלה לבין יכולתו של המשרד לקלטה ולקבלה מצד אחד וללא יחס ישר לכושר הבצוע שלה עצמה מצד שני. העובדות בשטח היו של מערכת מידע לא מוצלחה:

(1) הפעל מחשב מנוצל רק במחציתו.

(2) העובדים המבוצעים משרתים הדרג התפעולי בלבד, ומעט מזעיר לדרג הטקטי.

(3) התוכניות הפועלות נתקלות בקשיים להפעלתם וזאת מכמה טעמים:

(א) יומרנות המערכים (אין לשכוח שהיה זה הנסיון הראשון לחשב משכורת רטרואקטיבית במדינה, ולעובדים ששכרם מבוסס על עבודה יומית ומבנה שכרם מסובך ולא נהיר אף לגורמים הממונים על הפעלתו).

(ב) המערכים תוכננו תוך שאיפה להגיע לדיוק ואמינות מירביים, תוך עבוד מקסימלי במחשב. כדי להגיע לאמינות גבוהה מאד בתקינות נתונים, עוברים לעתים הסף הרצוי, מבחינת החשקה בתוכנה ובזמן מחשב והתועלת המתקבלת אינה עומדת ביחס ישיר לעלותה.

(ג) הפעלת מחשב דורשת משמעת, נוהלי עבודה תקינים וממוסדים אשר ספק אם היו במערכת. היתה מאין אוטונומיה של המחוזות ונוהלי העבודה בין המחוזות השונים לא היו זהים. היתה תורה שבע"פ אשר היתה מותנית בדרך הבנת התוראות או הסכם השכר של גזבר זה או אחר. (כתוצאה לא ברור היה שחשוב אותו שכר יהיה זהה לחלוטין ב-2 מחוזות).

(ד) יחידת המחשב אינה מעורבת בהחלטות תדורשות עבוד או קבלת שירותיה מחד גיסא והנהלת משרד החנוך שאינה נכונה לגבות משאלות של אנשי המיכון בהביעם קשיי בצוע בתחומים אלה או אחרים.

הנהלת משרד החנוך לא הבינה החיוניות שבשתוף הנהלת המיכון בתהליך קבלת החלטות אשר תוצאותיהם צריכות למצוא בטוים בעבודת המיכון. התוצאה היתה התנגשויות רצופות בין מקבלי השרותים לבין אנשי המיכון. אנו מוצאים עדות נאמנה לכך ב"דעת המעוט" של מנהל היחידה בקשר להחלפת המחשב: "ישנם קשיים לא מעטים בשליטה על משכורות המורים, אנו שוקדים כל העת על שפור התוצאות על מנת להפחית מספר הטענות והברורים ותצעקות של צבור המורים. על הפרק מתדפקים שנויי שכר וכו' (נספח ז' מוסף 1). כך גם בענין בחינות הכגרות, הנושא תמרכזי השני שטופל "ידועים הקשיים שבהם נתקל משרד החנוך אשתקד בהפקת תוצאות הבחינות, חלק מתקשים נבע מחוסר זמן מחשב ומחקלות שונות בתוכניות. מושקע סכום נכר בשפור הבדיקה ע"מ לשפר המצב, פעולת שפור מצדנו עשויה להבטיח הצלחה" (נספח ו').

כתוצאה מצורת ההפעלה הנ"ל אשר היתה מלווה במחלות ילדות מיכוניות מקובלות וכנראה גם בקצת "מחלות כרוניות" אשר נבעו בעקר מהנסיון ליישם תוכנית אב יומרנית ביותר בצד חוסר בסיון של הצוות שעסק בכך במערכים בהיקף כזה. כתוצאה מחוסר היכולת ליצור הדברות ומעורבות פוריה יותר של הנהלת המשרד ומחלקותיו, כתוצאה מהעובדה שקיום יחידת המיכון "נכפתה" על משרד החנוך ע"י עצמה. נוצר מצב של חוסר אמון של ההנהלה ביחידת המיכון (וגם להיפך). חוסר אמון אשר התגבש והתחזק בהדרגה עם הברורים הנוגעים להרחבת המחשב. תהליך אשר לוה ברצון לבדוק חדושים, בהססנות להסב, או אי הרצון להסב, ובצעדים אחרים אשר היו בהחלט יכולים לגרום להרגשה של יחידה הפכפכנית ולא עקבית.

#### ג. האירועים בתהליך הין:

- (1) הרגשה של אי שביעות רצון רגעית משרותי י.ב.מ.
- (2) פתיחות לבדיקת אלטרנטיביות, כתוצאה ממגעים עם חברת תמכין. נסיונות הסבה באמצעות פילטרים ושביעות רצון מתוצאותיה.
- (3) שפור היחסים ומצב אי שביעות הרצון עם החברה המספקת השרותים הנוכחיים.
- (4) חודשיים לאחר מכן - כתיבת ניר עבודה בדבר השקולים בבחירה בו אנו מוצאים העדפה מפורשת לי.ב.מ., מתוך מניעים של חשש ואי רצון להתמודד עם הסבה קשה. זו עשויה בהחלט להיות התפכחות ושקול דעת, אך זו עשויה להראות הפכפכנות וכך אמנם בראתה.

(5) חוות דעת (מקצועית) של גופים זרים גבשו וחזקו אי האמון.

(א) "מערך המשכורת מסובך, אין ישומים המביאים תועלת לנהול המשרד".

(ב) האוצר מתנה אשורו להרחבה בבחינת המצב הקיים לאור צפיות שלא נתממשו. "השקעות כבדות בפתוח מערכים ממוכנים ולהערכתנו התוצאות עד כה אינן תואמות הצפיות".

(ג) "ההצדקה לקיומה של היחידה לעבוד בתנאים... טמונה בקיום פעולות שהן בסיס למנהל החנוך ואת אלה אין היחידה מקיימת כרגע".

(6) חוסר נכונות וחשש מהעבודה עם המרכז למיכון משרדי, פחד מאבדן עצמאות והבעת חשש מקשיי הסבה כפולים. לעומת נכונות ודרישה לעבוד עם מל"מ משנדמה שהחבר מונחת על צוואר, מחשב חדש חוזמן ותהסבה אינה עולה כפי שתוכננה.

(7) הנהלת היחידה כותבת ניר מטה בדבר הצורך בהרחבת כושר היצור, שעקרו נובע מהרצת השכר ואילו הממונה על הרצת השכר יוצא במסמך נגד הצורך להגדילו.

(8) כך בספטמבר 73, אמנם אחרי ההחלטה על בחירת המחשב, אך טרם חתימת החוזה, משהחלו מערערים בקול על ההחלטה ועוברים ללחץ מסיבי על ההנהלה בנושא, מעלה הנהלת היחידה בדיון נמוקים: "לצורך המשימות המוטלות כיום על המחשב מספיק בהחלט 360/40".

חלוקי דעות ושקול דעת הם לגטימיים לחלוטין, אלא שהשאלה המרכזית הנה באיזו מדה וקצב. ברקע הדברים מהדהדת שאלה נוספת, המתעוררת בעקב בהשוואה לתהליכי בחירת מחשבים שאירעו באותה תקופה במשרדי ממשלה אחרים. כמו המשטרה, הדואר. במשרדים הללו השיגה הנהלת היחידה את אשר רצתה ואילו שאפה. כיצד אירע שבאירוע זה, הפכו וחקרו, פסלו ואשרו והובילוהו בדרך יסורים ארוכה כזו.

הספרות מציינת 2 תנאים להנעה ראשונית לקראת שנוי. תנאי הראשון: תחושה של חוסר שביעות רצון באשר למצב קיים. תנאי השני: התחושה הנ"ל מגיעה גם אל ההנהלה הבכירה. שני התנאים התקיימו במקרה זה. כושר היצור הנמוך רק הווה עילה רשמית המניעה להחלפת המחשב. ציינתי כבר שהוא לא היה הבעיה המרכזית. הבעיה התמקדה סביב מערכת מקיפה של שביעות רצון מוגבלת, של כל השותפים לבעיה. שביעות רצון מגבלת של ההנהלה (תנאי שני) מטיב השרותים, שביעות רצון חלקית של יחידת המיכון מעצמה ומתפוקתה מחד גיסא, אכזבה של הנהלת יחידת המיכון מהנהלת המשרד, מהאקלים הסביבתי האופף, שלא אפשר הפעלת מיכון מתקדם מאידך גיסא. כאשר נוספה לכך שביעות רצון מגבלת מטיב שרותיה של החברה משכירת המחשב. אלה הוו מניע חיובי לשנוי.

מניע שהוא תנאי לשנוי ארגוני [29] מציין ש"הנעת חברי הארגון לקבל על עצמם שנוי ארגוני מתוכנן בראית תנאי הכרחי". מסתבר שבראשית הדרך היה כה נוח להפעלת שנוי ארגוני מתוכנן. התקיימו התנאים לכך. היתה פתיחות, היתה מוטיבציה לשנוי עוד בטרם תכנון השנוי. אלא, שהשנוי הוא מרכיב במערכת דינמית בה פועלים שני כוחות, שכוון משיכתם נוגד. המניע להשתנות הוא רק אחד מהם. השני הוא העמידות בפני השנוי. כבר ברקע האירוע הנדון אירעו אירועים אשר הנו מקור איתן לעמידות בפני השנוי, כמו סדרת האירועים שלוו את פסילת המכרז הראשון (המיועדים לשנוי אינם "בעלי הדעה", מעורבות בטיב השנוי זכור [2]), דרישת האוצר לנתוח המצב לפני ההליכה למכרז ותוצאות נתוח הכדאיות (תרעומת על כך שמוצגים כבלתי יעילים) ארגיריס [15] בסקירתו דן בכך שההרגשה ששנוי בא בעקבות תחושה של חוסר יעילות אינו מגביר את ההנעה וגם לא את העמידות בפני השנוי. בקשה לשכירת 370/145, הדין בשאלה: "האם ת"א בוערת, בעוד שלדעת אנשי המיכון ת"א בוערת (שוב, אינם בעלי הדעה, מעורבות המשתנים זכור [2]). חלק מהשקולים לבחירת, המקוריים (נספח 2), אינם מתקבלים: הקושי הצפוי בהסבת וחדפת י.ב.מ. כתוצאה מכך (דעת לא מתקבלת, השפעה בין אישית שלילית, סגנון בהול חד צדדי, חוסר אמון, ארגיריס [15]), דעת יחידת המיכון לא נתקבלה בנקודה שהיתה משמעותית מאד בתהליך ההסבה. משנקבע שיש להחליף מחשב ולהסב נקבעו 30 נקודות כמשקל להסבה בלחץ חיצוני, אשר תוצאתו הישירה היתה הגברת העמידות בפני השנוי. כבר בפתח האירוע היו קיימים התנאים ה"דרושים" לעמידות בפני השנוי שעוד הלכת והתחזקה לאחר מכן. רמת המתח הארגוני הגולמי (ארגיריס) היתה גדולה כבר בפתח האירוע כתוצאה מרקעו. זאת למרות התנאים הבסיסיים שהיו קיימים.

#### ד. הנתקיימו ביחידת אינדיקטורים להצלחת מערכת מידע?

אם אנסה לקבוע הצלחת מערכת המידע שפעלה במשרד החנוך, הרי נוכל לקבוע שזו לא היתה מערכת מידע משגשגת. עמדתי על הנקודות המרכזיות לכך ובנתוחי את שלבי קבלת ההחלטה, אעמוד על נקודות נוספות. בהתייחס לרכז הספרותי שהובא בנר העבודה של עין דור שגב [28], הרי האינדיקטורים להצלחת מערכת מידע הם:

- (1) רוחיותה.
- (2) איכות ההחלטות או בצוע ברמה גבוהה, ישום לבעיות המרכזיות של הארגון.
- (3) מדת שביעות רצון של הצרכנים.
- (4) שמוש רחב.

גם במבט חטוף וגם נוכל לומר שלא נתקיימו במערכת המנותחת על-ידי, אף אחד מהאינדיקטורים הללו.

#### א פ ר ט.

רוחניות - במדה ונהקודה שייכת לנושא הרי היא בתועלת (או בתרומה הצפויה ביחס לעלותה) של מוצרי המערכת, ביחס להשקעה בהם. נאמר והובעו הספקות הרבים שהיו בקשר לכך.

איכות ההחלטות או ישום לבעיות המרכזיות של הארגון - היחידה לא פעלה בשום שטח שהונה בעיה מרכזית של הארגון (מבחינת מטרותיו כארגון). המערכת פעלה בנושאים שמבחינה בצועית ותפעולית הונו בעיה ונסו לפתורם. אך לתהליך קבלת ההחלטות בנושאי החנוך והתרבות, נהול עניני החנוך, לא תרמה המערכת לא ישירות ולא בעקיפין. אך צריך לזכור שעפ"י הסטורית ההקמה של יחידות מחשבים בעולם, הרבה יחידות מחשב צמחו על רקע טפול בבעיות שכר ומנקודה זו התרחבו לשטחי פעולה אחרים כמו כח אדם וכו'.

מדת שביעות הרצון של הצרכנים - הבינתי שגם היא לא היתה קיימת. הדברים הובעו ע"י מנהל היחידה (בספח ז') בנמקו מדוע אין צורך לבצע הסבה קשה הקשורה בהחלפת מחשב.

שמוש רחב - 2 נושאים בלבד פעלו ואף הם לא בשלמותם. בנתוח כושר היצור שיובא בהמשך נזכר ש-37% מהעבודים היו לנושא השכר כ-20% לבחינות הבגרות והיתרה, בחלקה העקרי לבסויים תקלות וכו'.

מכאן חוסר האמון מצד ההנהלה. אך חוסר האמון היה גם בכוון השני. ליחידה היו צפיות מהארגון ומתנהלתו. צפיות להבנה, לנכונות לסייע למעורבות יתר וכו'. אך לא זה היה המצב לדעתה. חוסר אמון זה הונו מרכז הבעיה ומשקלו היה מכריע בכל אשר קרת (אם היה מודע או בלתי מודע), כאשר בצד זה אנו עדים לתופעה חשובה לא פחות והיא שאין מדיניות מנחה ויוזמת של הנהלת משרד החנוך בנושאי המיכון יש רק תגובות להצעות והסכמה או אי הסכמה להן.

#### ה. ס כ ו ט.

הרקע לקבלת ההחלטה והאזירת בת בהקבלה היתה של:

(1) הנהלת משרד שאינה קובעת מטרות ומדיניות, אינה יוזמת ואינה מנחה בנושאי מיכון.

(2) יחידת מיכון חזקה בארגון אשר לקחה על עצמה תפקיד ההנהלה בקביעת מדיניות, יוזמות פתוח ובצוע גם יחד.

(3) הצלחות חלקיות בלבד בהפעלת נושאי המיכון המרכזיים שפעלו עד אז, משכורת ובחיבות בגרות ושכר למוד מדורג. הצלחות חלקיות המלוות ברבובי אי יעילות פנים יחידתיים וחופי יחידתיים גם יחד.

(4) הנהלת שאיבה מקבלת שרותים מיכוניים.

(5) אי אמון של ההנהלה להנהלת היחידה ולהיפך.

(6) עמידות גבוהה בפני שנוי צפוי.

זהו הרקע ונדמה לי אכן הנגף להרכבה מאשר אירע לאחר מכן ופרושו של הנ"ל הנו במלים אחרות הוא: מערכת מידע לא מצליחה. דברים אלה מוצאים חזק במחקרו של לוקס [40] המודלים המוצגים על-ידו "מודל האמות" ו"מודל הכח" נותנים פרספקטיבה ומבהירים העובדה שמערכות מידע אינן קיימות בפני עצמן, אלא בהקשרן לארגון והצלחתן תלויה בפתרונות הניתנים בעצובן, בצוען ותפעלתם לבעיות ההתנהגות הארגונית.

### 3. נתוח השלבים בתהליך

#### א. תהליך קבלת החלטה מקובל ותהליך מצוי:

(1) תהליך קבלת ההחלטה לבחירת מחשב במקרה שקיימת יחידת מחשב, צריך לכלול עד לשלב הגישה למכרז (אם יוחלט על כך), השלבים העקרוניים הבאים:  
(יש גירסאות שונות ויש להתאימן לאירוע הספציפי אך בעקרון אלה השלבים).

(א) הגדרת מדיניות ברורה לנצול המחשב לצרכי הארגון, קביעת מטרות ויעדים בצוע חקר ישימות, תוך התייחסות ללוח זמנים גדרש ולקצב הכללתם של נושאים במערכת הממוכנת.

#### (ב) נתוח העומס.

1. זהו צוארי בקבוק קיימים והאפשרות להתגבר עליהם.

2. בדיקת בצוע התוכניות.

3. הגדרת הבעיה: האמנם עצמה? אם כן:

#### (ג) תנאים בסיסיים:

1. תיאורטיים - קביעת עצמת החשוב המתאימה - מספקת לצרכי הקיים והפתוח לטווח של עד 5 שנים.



2. מעשים - הרחבת הקיים, החלפה למחשב קומפטיבילי, או מעבר למחשב שונה.

(ד) אם בשלב ג' מתקבלת החלטת שיש להעדיף מחשב שונה מהקיים יש לגשת לשלבים הבאים בתהליך בחירת מחשב.

(ה) בקשה להגשת הצעות.

1. חקיבות ההצעות תמוגשות.

2. איטרציות אפשריות בין ההצעות.

(ו) ב ח י ר ה.

1. הגישה שנבחרה להעדפה בין האלטרנטיבות.

(ז) ראית לטנוח ארוך.

2) המודל שבו טופל הנושא במשרד החנוך כלל בצורה גסה השלבים הבאים בלכד:

(א) נתוח עומס וקביעת עצמת חשוב.

(ב) החלטה על הליכה למכרז.

(ג) בחירת מחשב:

1. מנוי ועדה.

2. בצוע מכרז לבדיקת עצמת.

3. ה ח ל ט ה.

ב. הגדרת מדיניות. נראה לי ששלב הגדרת המדיניות והמטרות לא בוצע, כך גם לא חקר ישימות, אלא אם כן, היתה הנחה שממשיכים בקו שנקט עד כה. כלומר, עבודה בהתאם לתוכנית האב שעובדה בשנת 66 [5] ואומצה ע"י הנהלת משרד החנוך בתוכנית העבודה התלת שנתית, שהוגשה ע"י היחידה למיכון ב-67 [6].

ג. נתוח העומס והצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב

(1) רקע והערות בקורת

היתה התייחסות לנושא, המסמכים המהווים בסיס לצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב הם :

(א) הגדלת כושר היצור [7] במיוחד בספחים (המקוריים) 3, 6 ו-8 שבו. (ראה בספח א', מוספים 2, 3 ו-4).

(ב) הגדרת דרישות למכרז, [9], בספח מקורי 8. (ראה בספח ג', מוסף 2).  
עצם הצורך להגדיל המחשב קבל תימוכין בחנות הדעת של חברה א : "יש צורך להחליף את המחשב במחשב בעל עצמה גדולה יותר" והמלצתה הנה: "לכדוק האפשרות להרחיב המחשב הקיים ע"י תוספת יחידות, שכלולים במערכת ההפעלה ושפור ויעול של תוכניות ושל ארגון העבודה במחשב". עם זאת קובעת חנות הדעת: "שמקסימום השפורים שניתן לבצע הוא עד 20% ולא מומלצת הנחת חסכון גדולה יותר, אשר עשויה להוביל להחלטות בהתאם, אשר אם תתבדנה לא תאפשרנה לבצע העבודה המוטלת על המחשב".

למרות "תימוכין" אלה, נראית לי תמוהה הצגת העומס ומתוכנן הנתוח שהביא למחשבת על הגדלת כושר היצור. כושר היצור הנדרש יכול היה לתראות סביר (בלי בסנס ונתונים מפורשים) לאור תוכנית האב, אך לא למטרות שתוצגו בעילה להחלפת המחשב.

זאת מהטעמים הבאים, רכוזם להלן ופרוטם לאחר מכן :

- א. המסמכים הרלוונטיים אינם קונסיסטנטיים בהצגת הנתונים.
  - ב. דרך חשוב העומס והעתודה שהובאה בחשבון אינה מקובלת עלי.
  - ג. העבודה במתקן לא היתה יעילה ולא יכולה לחנות בסיס לחשוב זה.
- מכאן, הגעתי למסקנה שלא היה צורך בהגדלת כושר היצור בעצמה הנדרשת למטרות שתוצגו כנדרשות. כיצד הגעתי למסקנות אלה ?

## 2) יעילות העבודה במתקן - נתונים ומסקנות

(א) הנתונים המהולים בסיס להערכה הם:  
[7, בספח מקורי 3] (ראה בספח א' מוסף 2) כולל בצול המחשב לפי פעילויות - ממוצע ל-6 חודשים, בובמבר-אפריל 71 בחלוקה לנושאים.  
[7, בספח מקורי 6] (ראה בספח א' מוסף 3) של אותו מסמך כולל תחזית צריכת זמן מחשב בהתאם לתוכנית העבודה הנ"ל. יש הפרשים בין חשוב הממוצעים שהובאו כ"מצב קיים" לבין "בצוע הלכה למעשה" בשני מסמכים אלה.

[9 עמ' 8] מציג ממוצע שעות עבוד חודשיות תוך התייחסות לחלקם של הנסויים בעבוד כל נושא ונושא. להלן רכוז הטבלאות הנ"ל :

הגדלת כושר היצור [7]						מסמך המקור		
דרישות מכרז מפורט [9], נספח ג' מוסף 2						בספח א' נספח א' מוסף 2 מוסף 3		
חזוי 73	צפוי	סה"כ	יצור	נסוי	% נסויים	71	71	הנושא
305	250	181	113	68	61%	57	57.7	משכורת
25	10	6	5	1		5	5	הערכה ופקוח
35	40	36	25	11		35	44.4	חלמידים
155	150	82	50	32	64%	80	48	בחינות בגרות (אקס + אינס)
		6	5	1				
3	1	2	1	1		3	3.3	קרן חלונות
15	12	11	6	5	83%	4	1.5	תקן
10	45	9	9	-		10	10	עבודים מדעיים
12	20	14	10	4	40%	5	2.5	מוסדות
20	30	22	17	5	29%	2	15	קליטה מרכזית
20	15	34	20	14	70%	6	6	* שונות
120	131					120	117.6	* נסויים
45	27	23				45	45.5	* מחשב ושיטות
	150							* פתוח ועומס עובתי
765		392	261	131				ס ה " כ
76	50	20				22	22	* תקלות 10%
841		50				394	363	* טטיות וטעויות 10%
84								
925	930	485						* רזרבה סמויה.

מסקנות (ב)

1. כמחצית בלבד מזמן המחשב מנוצל ליצור ממשי.
2. 32.4% - 27% מהעומס מנוצל לנסויים, המתפלגים :

61 %	מזמן עבוד השכר הוא זמן בסויים.
64 %	" " הבחינות האינטרניות הוא זמן בסוי.
29.4%	בקליטה המרכזית.
70 %	בשונות וכך הלאה.

הגידול בעומס הצפוי - בקורת (3)

- לחשוב העומס הצפוי ולצורך בעצמת מחשב שהנה פי 3.5 - 4 של המחשב הקיים בשנת 73, הגיעו בשתי דרכים:
- (א) עומס שעות צפוי בעבוד הנו משמרת ורבע עד משמרת וחצי. כאשר בתחשיב תמפורט לחזוי הווה השכר 33%.
- (ב) מתוך חשוב צרכי העבוד לבצוע השכר בזמן שיא.

בקורת (4)

- בקורתי לחשובי העומס נוגעת הן לאי עקביות בנתונים שהיו בסיס לחשוב ותן למהות הנתונים עצמם. זאת בתחומים הבאים :
- (א) הנתונים המהויים בסיס לחשוב:
1. צריכת שעות לעבוד. ראה עמ' 70 לעיל, (שכר, בחינות בגרות וכו').
  2. אוכלוסיה רלוונטית לחשוב השכר. חשוב של 10% עליו התבסס נתוח העומס, נספח א', מוסף 4, מומעטת כ-4%, אוכלוסיה זו - "הדרום" מופיעה ב- [9] כ-14%, (נספח ג', מוסף 3).
- (ב) מקדם גידול היצור לעומת הגידול באוכלוסיה בעבוד השכר אינו ליניארי. המקדם הסביר להערכה כמינימלי הוא 0.85.
- (ג) מספר שעות העבודה האפשריות בחודש. ניתן לעבוד 5744 שעות בחודש אם כוללים עבודת משמרת מלאה ביום ו' וכך גם במוצאי שבתות וחגים. כלומר 395 שעות עבודה במוצע לחודש ולא 360.
- (ד) רזרבות. נתוני הנספחים המהויים בסיס לחשוב העצמה כוללים רזרבה סמויה גדולה ביותר פרט לנתוני הרזרבה הגלויה.
- (ה) המלצה לרכישת מחשב שעצמתו הנדרשת היא פי 3.5 - 4 עפ"י עומס צפוי כ- 2 ימי שיא בחודש.

(4) חשוב עומס כולל ועצמת חשוב נדרשת

(א) עפ"י חשובי משרד החנוך (נספח א', מוסף 3).

חשוב העומס הכולל בוצע :

1. עפ"י תוצאות נסוי של מערך השכר והכפלת תוצאות הריצה הנסויות באוכלוסית גדולה פי 10, לפי מקדם גידול ליניארי. כולל רזרבות סמויות רגילות. (נספח א', מוסף 4).

שעות 305

2. עפ"י הערכות ומדידות למערכים האחרים כולל בחינות הבגרות - אשר גם צריכת השעות הבסיסית המחושבת שלהם אינה עקבית - ומקדם הכפלה ליניארי, כולל רזרבות.

שעות 295

3. בסוים, תקלות, סטיות\* וטעויות, מחשב ושיטות המהנים אף הם מאין רזרבה.

שעות 325

\* כאשר חלק מהסעיפים מהוים % על סך קודמיהם.

שעות 925

(ב) חשוב מוצע כנכון

אבסס החשוב על בסיס הנחות שונות מבחינת שיטת החשוב והנחות מסוימות, אחרות מאלה שננקטו בחשוב הנ"ל, לגבי הנתונים המהוים בסיס לו.

1. שיטת החשוב:

- א) רזרבה כוללת של 10%.
- ב) רזרבה מיוחדת לחשוב השכר של 20%.
- ג) שפור של כ-15% בתוכניות שאינן תוכניות שכר.

2. הנתונים:

- א) נתוני נסוי השכר כבסיס נכון, אך ללא הרזרבות הסמויות הכלולות בחשוב המוצע.
- ב) אוכלוסית הנסוי הנה אוכלוסית דרום המהוה 14% מכלל האוכלוסיה ולא 10%.

ג) מקדם גידול היצור ביחס לגידול האוכלוסיה אינו ליניארי.  
0.85 כמינימום.

ד) שעות העבודה הנקיות בחודש הן 395 - ולא 360 שעות.

א ק ב ל : (ג)

1. צריכה נקיה לחשוב ועבוד השכר	160 שעות	
20% רזרבה.	<u>32</u>	192 שעות
2. יצור ללא שכר, תוך שפור של 15%.		272 שעות
3. תקלות 10%.	<u>46</u>	שעות
		510 שעות

חשוב זה "בקי אמנם מרזרבה סמויה בנושא השכר נהקליטה המרכזית, אך כולל רזרבה של 60% בערך בנושא בחינות הבגרות וכו', (ראה עמ' 70 לעיל) - זאת פרט למקדם גידול ליניארי בהן, שגם הוא מוגזם.

לפיכך עצמת (עצמה - לפי הגדרת משרד החנוך) המחשב הנדרש הנה כ-:

$$1.29 = \frac{395}{510}$$

ס כ ו ס (5)

(א) ראינו איפוא שלא בוצע נתוח צוארי בקבוק במערכת מבחינת הציוד.  
לא נעשה נסיון לשפר תוכניות. (אולי נעשה, מכלי שנמצאה עדות לכך?).

(ב) ע"י אתור סטיות ואי עקביות באסוף הנתונים ובבצוע החשוב, הגענו לכך שהיה צורך בהוספת עצמת עבוד מסוימת שנדרשה בעקר בימים מסוימים בחודש, ימי השיא. סיוע שניתן לקבלו ממקורות חוץ (כך אמנם נעשה לחקופת בינים, אך לא נראה כאפשרות סבירה לטוח הבינוני, עד לבצוע שפור תוכניות).  
בודאי שלא היה צורך לדון במחשב שעצמתו - לפי ההגדרה שניתנה ע"י משרד החנוך - גדולה פי 3.5 - 4 למטרות המצוינות במסמך.

ג) מתעורר ספק גם בתוספת הנחוצה כפי שהובאה לעיל (סעיף 4 ג' לעיל).  
בחשוב הנ"ל, הובא בחשבון יחס גידול ביצור לעומת גידול באוכלוסיה של 0.85 יחס שלהערכתי הוא גדול, מתוך נסיוני בעבודים מסוג זה. ניתן לחזק זאת מנתוני "איש בצוע השכר" (עמ' 33 לעיל), לפי נתוניו במעבר אחד לא היה כל גידול ובמעבר שני היה גידול של 0.65.

מסקנתי המרכזית (ניתן לבצע מניפולציות מספריות, אך מיותר) הנתוח בדבר הגדלת כושר היצור היה מטעה, כלל נתוני יסוד לא מדויקים ועתודה בלתי סבירה בתנאים מקובלים. מכאן, כגראת לא היה צורך בהגדלה משמעותית של כושר היצור, אם בכלל, למטרות שהוגדרו [9,8,7] וכזכור ללא נתוח ישימות בוסף לזה שנעשה בשנת 66. אנו בהחלט יכולים להסיק מכך משהו על שיטת קבלת ההחלטות במערכת הנדונה, מסכת היחסים והשקולים שעמדו בפני מקבלי ההחלטות ומציעיהן. מה שקרה כאן היה דבר פשוט, רצו להרחיב שכן היתה קיימת מצוקה, נסחו מסמך המנמק הרצון, שכבר היה קיים, בדבר הרחבה לסדר גודל רצוי/מצוי.

#### ד. הרחבת הקיים

(1) התייחסות פורמלית. במודל קבלת ההחלטה תנ"ל, היתה חוליה מרכזית ובעלת חשיבות מכרעת, אשר ההתייחסות אליה, לא היתה כך בראה, לפי עצמת משקלה ומרכזיותה בתהליך קבלת ההחלטה והיא: האם להרחיב המחשב הקיים או לעבור למחשב אחר.

היתה התייחסות לנקודה זו בתהליך, בדיונים של אנשי היחידה למיכון והנהלת משרד החינוך והתרבות עם אנשי אגף התקציבים במשרד האוצר, אך לעמק השווה לא הגיעו. השאלה אם לצאת למכרז או לותר עליו ולשכור 370/145 (בהנחה שזוהי עצמתו של המחשב הנדרש) באופן מידי, עמדה על הפרק. הנמוק העקרי אותו העלו אנשי המיכון נגד היציאה למכרז היה: בצוע המשכורת אינו מתאפשר עוד במצב ובקונפיגורציה הקיימת. כאשר, במצב הקיים ובקונפיגורציה הקיימת, היתה הכוונה, לרצון ולצורך להתרחב ולהחיל הפעלתו של מערך המשכורת על כל המורים היהודים.

קשה לי להתייחס לנמוקים אלה נגד היציאה למכרז, שכן הבעתי כבר דברי באשר לעומס על המחשב וחלקם של העבודים המיותרים. נראה לי שדבר מרכזי יותר, בענין זה, היה בעשה, לו טופל בשפור התוכניות ולחילופין בשפור הפקת השכר, כך שכמות עבודי השוא היתה קטנה. אך בהתעלם ממצב ספציפי זה, יש לשקול הרחבת ציוד מטעמים עניינים ולא פורמליים גרידא.

(2) ההסבה - דיון טרומי להליכה למכרז. הבסיס להחלטה צריך להיות: ההסבה והתמורה העשויה להתקבל ממנה, לעומת מחירה. כאשר בהסבה ומחירה כוונתי אינה רק ל:

(א) מכפלת מספר האנשים שיעסקו בהסבה, בשכר עבודתם למשך זמן מה.

(ב) לזמן המחשב הנדרש להסבה ולנסויים. תוך הערכתם הנכונה, עד כמה שאפשר.

כאשר דנים בהסבה יש לשקול בנוסף לנ"ל:

(ג) מחיר ההסבה לעומת התמורה שתקבל ממנה.

(ד) כמה אפשר היה לעסוק לו לא עסקו בהסבה, ולחילופין איזה שירותים ניתן היה לקבל, לו לא עסקו בהסבה.

(ה) האם העתוי מתאים להסבה מההיבטים הבאים :

1. מצב התוכניות.

2. ציפיות המשתמשים ובכונותם להכנס לעול ההסבה.

3. ציפיות היחידה.

(ו) כל זאת כאשר ההסבה הנה רעיונית ולא טכנית.

(ז) נמוקים אלה (2, ג-ד) לא בדונו. ברקע היתה הידיעה על בסוי מוצלח בהסבה בעזרת פילטרים. בסוי שאינו מעיד כהוא זה על הצלחה כוללת בהיקף שונה. היו שחשבו שההסבה ניתנת לבצוע ללא קשיים והיו כאלה איתנים בדעתם שההסבה קשה ולא תביא התמורה הרצויה. תמורה שהכל חפשו אותה וציפו לה, אך מבלי שהגדירוה בפה מלא ומבלי שבחנו, מה עתיד להביאה. התייחסות לבעיית ההסבה היתה צריכה להיות טרומית להליכה למכרז. אך לא נבחנה משמעות ההסבה הטכנית ותמורתה וכך גם לא משמעות ההסבה הרעיונית ותמורתה. האפשרות להרחיב הקיים בוטלה תוך העלאת נמוקים פורמליים. נמוקים מכובדים כשלעצמם אך לא רלוונטיים לבעיית המרכזית שעמדה בפני משרד החנוך. הנמוקים היו של :

1. מנהל תקין ובקורת צבורית. כאשר נוספת להם הנימה של "החברה הפורצת" לשוק בכנסה להוצאות לאור מגעים קודמים שהיו לה עם היחידה ולא ניתן כבר לדחותה על הסף. מה גם, שבשלב ההתחלתי הובעה שביעות רצון מבדיקות ראשוניות של התוצאות מהסבת תוכניות ומהבצועים של התוכניות המוסבות.

2. רצון לבטא מדיניות ממשלתית. נאמר שהחלטה להרחיב הקיים ללא מכרז "עשויה להחליש את מעמדה של הממשלה ביחסיה עם ספקי הציוד, בכל הנוגע לתנאי שווק ואחזקה". כך נקבע שהתייחסות "להתרחבות היע"מ כמוה כיציאה למכרז, או אין להחליף מחשב קיים בגדול יותר אפילו הוא מאותה חברה ללא מכרז", שכן "היציאה למכרז מציגה השווינויות



הראשונית לקבלת הצעות ולחתימת חוזים במגזר הצבורי והממשלתי".  
 "גם דעתו של... סגן החשב הכללי היא כי בנושאים כגון זה יש  
 לנקוט בדרך של מכרז". מה לנ"ל ולבעיה הקונקרטית שעמדה בפני  
 משרד החנוך? יש כאן הכנסת שקולים זרים למערכת מדיניות הממשלה  
 בנושא תרכוש תופכת להיות חשובה מהבעיה המרכזית של משרד החנוך.  
 מדיניות זו עשויה להיות טובה כשמדובר ב"שולחן חלק" בגוף שאינו  
 בעל מתקן מחשב קיים ופועל.

אין כמובן להסיק מהאמור שאין ללכת למכרז אף פעם, כשקיימת כבר  
 יחידת מחשב. אך יש בהחלט לשקול כל ההיבטים הקשורים לנושא ולייחס  
 את החשיבות ההולמת לבעיות ההרחבה, כפי שהיא ואינה קשורה במהפכה  
 כוללת ובהתנגדות של אנשי היחידה, בעצמה כפי שנתגלתה במקרה הנ"ל.  
 יש כמובן מקרים שאפשר ואף צריך ללכת לקראת מהפכה, אך את תוצאותיה  
 יש לאמוד כהלכה בטרם היציאה אליה. דוגמא לכך יכול לשמש המעבר  
 ממחשבי פילקו למחשבי י.ב.מ. בממר"ם. למרות שהיתה קיימת יחידת  
 בעלת היקף עבודה עצום והיתה קיימת בעיה של הסבה קשה ביותר הלכו  
 לשבוי קיצוני. זאת משום החשש שהחברה המייצרת מחשבי פילקו תזנח  
 שוק פתוח המחשבים.

### (3) ס כ ו ם

תהליך קבלת ההחלטה להליכה למכרז לוקה בהתייחסות פורמלית לחוליה מרכזית  
 בשרשרת תוך כדי הזנחת העקר.

דיון נוסף בהתייחסות האמביוולנטית שהיתה לבעית התסבה, (פרט להתייחסות  
 הפורמלית אליה), וחוסר העקביות שבה, יעשה לאחר בתוח עבודת הועדה ובהקשר  
 אליה.

### ה. ה ב ח י ר ה

(1) המודל לבחירת הציוד העדיף

האלגוריתם לקביעת הציוד המעדיף נקבע כ :

$$\text{MAX} \left\{ \sum_{j=1}^5 \frac{K_{ji}}{C_i} \right\}$$

עלות  $C_i$ .

מחשבים Z ו- Y.

ציון משוקלל של מומחה j לגבי מחשב i.

הסתיגויות מהמודל. האלגוריתם הנ"ל קובע: "כמה בקודות איכות אקבל בחמורה לדולר" זוהי כעין סינטזה תוך מודיפיקציה של כמה מודלים להעדפה. יש כאן שלוב בין שני מודלים להעדפה. המודל האחד - Cost Only - הרואה את המחשב המערך כמחשב שעלותו זולה יותר, בתנאי שביכולתו לבצע המשימות המוטלות עליו. אין במודל זה התייחסות לעובדה שמחשב אחד עשוי לבצע העבודה המוטלת טוב יותר מהאחר. ההעדפה היא לפי :

$$\text{MAX} \left\{ \text{COST} (A, B) \right\}$$

המודל השני הוא ה- Scoring מתן משקלות למאפיינים המהווים שקול לבחירה ונקודים ע"י הקבוצה הבוחרת. כאן ההעדפה היא לפי :

$$\text{MAX} \left\{ \sum_{i=1}^n W_i \times S_i \times X \right\} \sum_{i=1}^n ; W_i = 1$$

כאשר  $W_i$  משקלו של המאפיין ה-  $i$ .  
 $S_i$  הנקוד למאפיין ה-  $i$ .  
 $X = (A, B)$  המחשב  $X$ .

המודל השלישי הוא תת קטגוריה של המודל הנ"ל ומהווה שלוב בין 2 המודלים שתוארו. והבחירה הנה :

$$\text{MAX} \left\{ \frac{\text{Cost}}{\text{Effectiveness}} A, B \right\}$$

מוכן איפוא שלמודל זה המגבלות של המודלים הקודמים ובעקר מגבלות מודל ה"נקוד והשקלול" Scoring מגבלותיו הן :

(א) רגישות השקלול, בעקר לשנויים במשקלות של המטרות השונות. המודל אינו רגיש לשנויים במשקלות.

(ב) מתן משקלות למאפיינים המהווים שקול לבחירה ומתן ציונים לכל אחד ממאפייני הבחירה, בכל הצעה מניח פונקציה מטרית ליניארית וקרייבלית. הנחה זו סותרת ההנחה הכלכלית של תחלופה לא ליניארית בין הגורמים השונים, והעובדה שבמציאות עקומות אדישות קונבקסיות לראשית.

(ג) עצם היכולת או המותרות להשוות בין המאפיינים המהנים בסיס לשקול קריטריונים להעדפה, כדברי טימרק [49]: "אבסורד לומר, לדוגמא: שאיכות החומרה שיהיה פה שתיים מנשיגותה של מערכת עבוד נחונים מתוככמת, הן פשוט אינן ניתנות להשוואה. לאור האמור נסיק שתמודל הנ"ל יכול לשמש כמדד העדפה בלבד ואין להתייחס אל תוצאתו כאל בעלת משמעות מובהקת.

(ד) ברור איפוא שגם מודל משולב זה אינו מספיק למיסוד יחס משמעותי בין עלות ליעילות. העדיפה בנושא זה היא השיטה של Cost Only הממזגת הפשטות של Cost/Value עם הריאליות היחסית של הנקוד (על כל מגבלותיו שהוזכרו כמובן).

השאלה הנשאלת הנה, האם המדד שנבחר כמיצג היעילות או לחלופין התועלת, אמנם יכול להיות תחליף לתועלת? או לערך המידע, שאותו בעצם מיצג המונח תועלת בהקשר זה. לי נראת שהתחליף אינו משובח. האמת ניתנת להאמר שקשה מאד לקבוע התועלת או ערך המידע של מערכת מסוימת. קשה לקבוע מה יהיו המרכיבים ומשקבעו. המרכיבים קשה לחזותם ולקבל הערכה טובה עבורם. שכן בדברנו על תועלת אנו מתכוונים לתועלת המתקבלת מהמידע והמשתפרת כתוצאה מטיבו של המידע. טיבו - זמן תגובתו ביחס לתחולת אירועו. ערך המידע נובע מהשפעתו על פעולות ומאורעות ועל תהליך העבודה בארגון ועל שפור השרות. קשה מאד למדוד דברים אלה, אך צריך לפחות לנסות ולהביאם בחשבון.

גיוסליון [33] מציע טכניקה לטפל בערך המידע. אמרי דן בדברים מנקודת ראייה שונה במעט. ניסה למצוא את נקודת האיזון בין העלות לבין איכות המידע ולפיה לקבוע ההעדפה. כדאי לכן, אם משתמשים בשיטה זו של נקוד ושקלול, לנסות ולהפעילה אולי כאשר המנקדים והמעריכים, אינם יודעים את משקלו היחסי של כל מאפיין או תת המאפיין. כוונתי לקבוע לכל מאפיין את ערכו היחסי. ערך זה לא יובא לידיעת המנקדים. עליהם לקבוע לכל תת מאפיין ציון כאילו המאפיין בשלמותו מהווה 1. ציוני כל המנקדים ישוקללו בציון שניתן מראש ולא הובא לידיעתם.

בדרך זאת, יש סכוי סביר יותר, למתן ציונים בלתי מוטים ובלתי מיוחסים, במודע או שלא במודע, למשקלו היחסי של כל מאפיין ומאפיין. הבעיה היא שבמציאות הקיימת אותה קבוצה קובעת גם את הנקוד וגם את המשקלות. למרות זאת כדאי למצוא דרך להמנע מכך.

(2) נתוח מאפייני האלגוריתם

המאפיינים במודל הנם איפוא :

(א) המבדק.

(ב) עלות.

(ג) מאפיינים: חומרה, תוכנה, הסבה ושרותים.

כאשר נקבעו ציונים למאפיינים ולתת המאפיינים פרט לסעיף העצמה שבחומרה. הציון לחומרה נקבע ע"י חברי הוועדה הכוחרת בעקר ע"י תוצאות המבדק, אני מניחה שלתוצאות המבדק היתה השפעה גם על הנקוד שניתן להסבה ולתוכנה, למרות שהציון להם ניתן לפני בצועו של המבדק הסופי שקבע ההתייחסות בעקר לחומרה. אתייחס בנתוחי למרכיבי המודל ואכדוק השפעתם על התוצאה.

(א) ה מ ב ד ק

1. התמהיל

(א) התמהיל כלל 710 שעות לנושאים קיימים, 610 שעות לנושאים חדשים (ראה עמ' 39) כאשר בנתוח העומס הודגש הצורך במחשב בעל עצמה נדרשת למטרות הקיים בלבד.

(ב) מרכיב היצור נמוך מהרצוי.

(ג) התמהיל לא כלל נושא מרכזי כמו בסיס נתונים.

(ד) לא נכלל החשוב השכר עצמו (שצרך הרבה זמן).

(ה) כללי ההסבה שנקבעו היו קשוחים למדי ולפי עקרונות ותכונות תצוד המוכר.

(ו) אין בצוע חוזר על תהליכים פרט לשאילתות ומיונים.

(ז) הסתייגות עקרונית. כיון שהמשימות הנבחרות למבדק הנן לעתים קרובות, וכך גם כאן, דומות לאלה שבוצעו במתקן הנוכחי. עובדה שאינה מבטיחה שגם אם יבחרו השמושים האופטימליים למערכת הנוכחית, יהיו אלה השמושים האופטימליים כאשר המערכת תהיה אחרת.

2. תוצאות המבדק

נמצאו המסמכים המקוריים (logs) של כל מבדקי חברת תמכין. לא נמצאו המסמכים המקוריים של חברת י.ב.מ. מאידך נמצא רכוז תוצאות 2 המבדקים שנערכו בארץ ע"י 2 החברות. רכוז זה היה שעמד בפני חברי הוועדה.

(הרכוז בשלמותו) בנספח ה' לעבודה זו, ותמציתו בעמ' 44 של פרק ב').  
בשני המבדקים שנערכו בארץ היו תוצאות זמן הסבב של מחשב י.ב.מ.  
טובים משל בורוס, כך גם לגבי פרוט זמני ה-CPU של התוכניות  
תבודדות.

חברת תמכין העלתה הסתייגות מתוצאות המבדקים ונמוקיה עמה :

(א) המבדק כפי שבוצע היה "משחק על מגרש היריב".

(ב) לא היתה בארץ קונפיגורציה מתאימה לזו שהוצעה למשרד החנוך.

החברה העלתה בפני הוועדה הצעה לבצע המבדק בחו"ל, אך בתנאי שיקבע  
מראש מהו ההישג אליו עליה להגיע מבחינת זמן סבב על מנת לזכות  
במכרז. נקבע שאם זמן הסבב במבדק, יהיה נמוך מ-130 דקות תזכה  
חברת תמכין (נספח ו', סעיף 13). חברת תמכין בצעה המבדק ב-108  
דקות. (עם זאת נקודת הממוצע של חברת תמכין בסעיף חומרה היה 16.6  
נקודות לעומת 18 נקודות של חברת י.ב.מ.).

### 3. ס כ ו ם

(א) תמהיל לא רע באופן כללי.

(ב) מתעוררות השאלות הבאות באשר להשפעת התחרות: היכן ההתייחסות  
הפורמלית כאן? האם היה בסמכות הוועדה לקבוע קביעה כזו? האם  
גישה כזו המנוסחת בדו"ח הוועדה הנה פורמלית, או נכון יותר  
לגטימית? האם ניתן לתבטיח מראש? ומה היתה משמעות ההבטחה?  
מה היו השלכותיה? האם לא כבלה את ידי המנכ"ל בהחלטתו?

### (ב) ה ע ל ו ת

1. הספרות הדנה בנושא מציעה גירסאות שונות לחשוב העלות. בדרך כלל  
הדין הוא בהוצאות ישירות למחשב, חד פעמיות ומתמשכות כאשר  
התקופה הנכללת היא לעתים 3 לעתים 5 שנים. ג'וסלין [33] מפרט ומציע  
רשימה ארוכה של פריטים נכללים, תמציתם: כל מחיר הנוגע להשלמת  
האפליקציה עד לריצתה על המחשב צריך להלקח בחשבון לצורך הערכה.  
ההוצאות הישירות בלבד הובאו בחשבון העלות באירוע שלנו. ההוצאות  
העקיפות לא הובאו בחשבון והשאלה אם אמנם לא היו צריכות להיות  
מובאות בחשבון. (פרוט בפרק ב' עמ' 43 ובנספח ט') כאשר המדד  
המהווה בסיס להשוואה כולל אלמנט התועלת, במשמעותו האמיתית ובו

יש התייחסות לערך המידע, לתוצאת הקפאת הפתוח, עכוב מתן שרות טוב יותר, משך הזמן עד השלמת ההסבה הטכנית וכו', באמת אין טעם לכלול הוצאה מאין זה בעלות. אך כאשר באלמנט התועלת, או לחילופין האיכות אין התייחסות מסוג זה, יש להביאה בהחלט בחשבון העלות.

בתחשיבים המופיעים בנספח ט', השוואת מחירים, שלאחרי מסקנות הועדה, אנו מוצאים שחברת תמכין קבלה על עצמה את הוצאות כח האדם להסבה ולפיכך הורד מחיר זה מהמחיר שהובא בפני הועדה \$ 1.378.000. נותרו \$ 1.277.640 כמחיר סופי. מכאן הפרשי מחירים שהוצגו למנכ"ל (נספח ט' מוסף 3) של \$ 583.000 (4.140.000 ל"י).

2. קשה לי להחליט איך היתה ההתייחסות אל העלות במודל הנ"ל. תוך כדי עבודתי פרשתיה ב-2 דרכים שונות.

(א) בתחילה סברתי שהאיכות נמדדה כשלעצמה, ללא כל קשר לעלות (ואמנם כך נעשה), ורק בשלב שני נקבע היחס של האיכות כפי שנקבעה ע"י המעריכים למחיר ההצעה. הבינוני שהכוונה היתה (מתוך שקולים בבחירת מחשב) שאם מסקנות הועדה הממליצה תהיינה חד משמעיות באשר לאיכות, הרי עשוי להיות מצב בו לא תהיה כלל התייחסות למחיר.

(ב) במחשבה שניה הגעתי למסקנה שלמרות שהתהליך בוצע כאילו בנפרד - ההערכה למאפיינים האיכותיים נתנה בנפרד מההתייחסות לעלות - הרי ברגע שחלקו ההערכה המשוקללת בעלות הרי בעצם ההתייחסות אליה היתה כאילו בתוך השקלול וכקריטריון בעל העדיפות הגבוהה ביותר.

#### (ג) מאפיינים להשוואה

1. הסתיגות עקרונית. ועדה מאין זו נועדה לבצע תהליך בחירה אובייקטיבי מבחינה מקצועית - עד כמה שאפשר - לאור מדיניות שנקבעה ע"י הגוף המזמין. נכון לבדוק ציוד לאור מדיניות מצהרת.

בגירסא שלפנינו נקבעו המשקלות למאפיינים העקריים ע"י מזמיני העבודה ואילו המשקלות לתת המאפיינים נקבעו ע"י הועדה ואנשיה, שאינם אנשי משרד החנוך ועליהם להיות גוף מקצועי אובייקטיבי ולא גוף קובע מדיניות. הערכות וקביעת משקלות מפורטים מבטאים קביעת

מדיניות. השאלה הנשאלת ואשר תנותח בהמשך היא האם בקביעת המשקלות לא נקבע כבר סוג המחשב שיבחר. לשון אחרת, האם המודל בצורתו זו רגיש לתגובות המעריכים ואם לאו. ואמנם, בנתוח הרגישות המובא בהמשך נמצא, שעם שנוי המשקלות שנתנו לתת מאפיינים בקבוצה מסוימת אחת, תוך השארת המשקל המקורי לקבוצה העקרית נתקבלה תוצאה שונה לאלגוריתם הנ"ל, המסיטה כוון ההעדפה.

המאפיינים שנבחרו הם ביחס משקלות כפי שהובאו בפרק ב' עמ' 41. במחקרו של שנידווינד [46] אנו מוצאים דרוג מאפיינים בעולם, מהגבוה לנמוך כלהלן :

2.63	חומרה
2.69	תוכנה
4.10	עלות
4.15	תמיכת יצרן
4.54	התאמה
4.63	גידול
6.40	זמן הספקה
6.85	קיום חבילות תוכנה

אם לנסות ולהתאים המאפיינים שנקבעו לבחירה במשרד החנוך לאלה "המקובלים" בעולם [46], הרי נקבל המשקלות הבאים:

50	עלות
30	הסבה
28	תוכנה
20	תמיכת יצרן
17-18	חומרה
3	גידול
2	קיום חבילות תוכנה
-	זמן הספקה

ברור לי שההשוואה אינה מדויקת. שכן התייחסותי האמביוולנטית לבעיית העלות הובהרה כבר. העלות נבדקה בנפרד והוכנסה לאלגוריתם בנפרד. ערכה נראה לי כאילו הייתה בין המאפיינים במקום שדורגה בו לעיל - מקום ראשון.

2. השואת קריטריונים. להלן השואת דרוג המאפיינים, פרוט הטבלאות  
בנספח י', תמצית ממצאיהם להלן :

(א) בסוגי הארגון השונים ומשרד החנוך וכן השוואת לדרוג  
תקריטריונים כפי שהובאו במחקרו של שניידווינד [46]

(ב) ההשוואה לסוגי הארגון השונים עפ"י תוצאות עבודתם של בורוביץ  
עין דור [13], כשמשרד החנוך מופיע כיחידה נפרדת.

השואה 1 - דרוג מאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון, כל סוגי הארגון.

ממצא :- בהשוואה בין משרדי ממשלה וחברות צבוריות ופרטיות כולל משרד החנוך במצא מתאם. כך גם בעבודתם של בורוביץ עין דור [13].

השואה 2 - כל סוגי הארגון ללא ממשלה.

ממצא :- אין הבדל מובהק ביניהם. יש תלות בין הדרוגים של החברות השונות זאת בנגוד למסמך ה"מקורי" [13]. תוצאה זו נתקבלה משום שמשרד החנוך נוסף להשוואה ונמצא מתאם כפי שנראה מיד בזגו לבין חברות פרטיות.

השואה 3 - השואת דרוג המאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם, זוגות של מוסדות.

משרד החנוך וחברות פרטיות

ממצא :- קיים מתאם בין משרד החנוך וחברות פרטיות. אין הבדל מובהק ביניהם. רמת מובהקות 0.05.

השואה 4 - משרד החנוך וחברות צבוריות

ממצא :- ברמת מובהקות 0.05 אין מתאם בין דרוגי משרד החנוך לבין דרוג החברות הצבוריות. ההבדל ביניהם מובהק.

השואה 5 - משרד החנוך ומשרדי ממשלה

ממצא :- ברמת מובהקות 0.05 קיים מתאם בין משרד החנוך למשרדי ממשלה.

השואה 6 - משרד החנוך ומכוני מחקר

ממצא :- אין מתאם בין משרד החנוך ומכוני מחקר ברמת מובהקות 0.05.



השואה 7 - משרד החנוך ותוצאות מחקרו של שבידווינד [46]  
אין מתאם בין משרד החנוך לבין הקריטריונים שהובאו במחקר הנ"ל ברמת מובהקות 0.05. התוצאה 0.62 לעומת ערך קריטי 0.64, לכן ברמת מובהקות נמוכה במעט יש מתאם.

השואה 8 - השואה מסכמת של דרוג מאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון השונים נמצא מתאם בין חברות פרטיות ומשרד החנוך ובינו לבין משרדי ממשלה.

(3) מסקנות השונות הדרוגים והמאפיינים

- (א) משרד החנוך בוחר מבחינת מאפיינים כמו יתר משרדי הממשלה וכמו חברות פרטיות. (מבחינת דרוג וחשיבות הקריטריונים לבחירה).
- (ב) משרד החנוך אינו בוחר כמו חברות צבוריות וכן לא כמו מכוני מחקר בישראל.
- (ג) כן אין התאמה בין בחירת משרד החנוך והבחירה "המקובלת" בעולם.

(4) שאלות מתעוררות.

- (א) היכן כשלון, האם אינו בקביעת המאפיינים ?
- (ב) האם הבחירה "כמו חברות פרטיות" טובה? פועלת כשמדובר במשרדי ממשלה? האם אמנם העלות כדומיננטית במחיר המחשב היא אמנם הגורם המרכזי כשמדובר בהפעלת מחשבים בשוק הממשלתי? ובתנאי שכירת העובדים שלו?
- (ג) האם יתר ה"בחירות" אמנם מהוות הצלחה? נשים לב שרק בהתוסף משרד החנוך ומאפייניו להשואה קבלנו מתאם בין כל סוגי הארגון ללא ממשלה, בעוד שבעבודה [13] לא נמצא מתאם. המתאם נתקבל כיוון שמשרד החנוך נמצא בוחר כחברות הפרטיות. או אולי (מה שנראה סביר יותר), המאפיינים נראו מתאימים אך הבחירה בפועל לא התייחסה למאפיינים אלה (המטרה, כדוגמא).
- (ד) שמא המודל אינו מתאים ?
- (ה) שמא אין לאסטרטגית הבחירה השפעה על הצלחה או כשלון ?

(5) רגישות השקלול למשקלות המאפיינים הראשיים נתת המאפיינים.

כיצד ישפיע שנוי המשקלות של המאפיינים הראשיים או תת המאפיינים? האם ישפיע?  
תוצאות תאלגוריתם, בהתאם לנקוד הועדה :

הפרש	בורוס	י.ב.מ.	
0.03	0.054	0.051	כולל יו"ר
0.08	0.057	0.049	ללא יו"ר

מותר לי להניח שאלה היו הציונים שהיו ניתנים ע"י החברים בצוות זה גם לו  
היו המשקלות אחרים. ניסיתי איפוא לבדוק מה היתה תוצאת האלגוריתם הנ"ל לו  
שיניתי :

המשקלות של המאפיינים הראשיים.  
המשקלות של תת מאפיינים, ללא שנוי המשקל היחסי של המאפיין הראשי.

(א) היות ותהסבה הוותה גורם מכריע בשקולים ובטעונים שהובאו נגד ההחלטה  
שנתקבלה, ניסיתי לבדוק מה היו התוצאות המתקבלות לו שיניתי משקל ההסבה  
ע"י המאפיינים הראשיים האחרים. עשיתי 4 נסיונות, בשנים מהם נתתי  
למאפיינים הדרוג הבא, ביחסים שונים ביניהם: הסבה, תוכנה, חומרה,  
שרותים. בשנים האחרים היה הדרוג: הסבה, חומרה, תוכנה, שרותים.  
כאשר במקרה אחד היו היחסים בין המאפיינים כ"מקובל בעולם" לפי מחקרו  
של שבידווינד [46], דוגמא בביעית. תוצאותיהם להלן :

תוצאות האלגוריתם			משקלות למאפיינים העקריים				
הפרש	בורוס	י.ב.מ.	שרותים	חומרה	תוכנה	הסבה	
+ 0.003	0.054	0.051	20	20	30	30	המשקל המקורי:-
- 0.005	0.047	0.052	10	10	20	60	נסוי 1:-
- 0.004	0.048	0.052	10	15	20	55	נסוי 2:-
- 0.001	0.051	0.052	10	25	20	45	נסוי 3:-
+ 0.001	0.052	0.051	15	25	24	36	נסוי 4:-

מסקנה: בחירת משקלות עקריים שונה עשויה היתה להביא להעדפת חברת י.ב.מ.  
גם עפ"י האלגוריתם שנקבע להעדפה וכו', כנראה לעין, לעלות משקל כבד ביותר.  
זאת כאשר מתחשבים בדעתו של היו"ר. מאידך גם כאשר משמיטים החלטותיו גם  
שנוי המשקלות למאפיינים העקריים לא היה מביא לשנוי ההעדפה, בדוגמאות  
שהובאו.

(ב) נסיון נוסף בו שונו המשקלות רק לתתי המאפיינים בקבוצה עקריית אחת. המשקלות למאפיינים הראשיים נשארו כשהיו במקור. השנוי ותוצאותיו להלן:

תוצאות האלגוריתם			המשקלות לתת מאפייני ההסבה			
פרש	בורוס	י.ב.מ.	אין צורך בהסבה	תלות	פתוח	ישימות
+ 0.003	0.054	0.051	7	6	6	11
0.0018	0.051	0.0528 עם יו"ר	11	6	0	13

משקל מקורי:-

נסוי 5 :-

מסקנה: שנוי במשקלות הפנים קבוצתיים עשוי להביא לשנוי בהעדפה לטובתה של חברת י.ב.מ. המאפיין שנבדק ושונה הנו המאפיין בו היה הפרש של 10.2 נקודות איכות. השנוי שנעשה בשקלול הפנימי העלה ההפרש ל- 16.41, כלומר תוספת של 62 נקודות לסה"כ.

#### (ג) ס כ ו ם

אנו רואים מודל רגיש לשנויים במשקלות. המודל רגיש לשנויים במשקלות המאפיינים העקריים ורגיש לשנויים אפילו במשקלות של תתי המאפיינים ללא שנוי המשקל היחסי של המאפיינים העקריים. השאלה הנשאלת הנה מה משמעותו של הבדל זה בתוצאת האלגוריתם.

האלגוריתם בהגדרתו מחפש מקסימום נקודת איכות לדולר והתוצאה ניתנת בשבר מעין זה: 0.051, 0.054, השאלה מתי הפרש כזה משמעותי ומתי לא.

#### 1. המלצות הועדה לנתוחן

##### (1) המלצות

המלצת הועדה כפי שהיא מופיעה בדו"ח הסכום שלה (נספח ו', סעיפים 14 ו-15): "בהפרש המחירים כנקוב ... ועל פי הנוסחא המובאת בסעיף 6 זכתה חברת תמכין במכרז לפי כל בקוד שהוא". "על פי החלטת הועדה דלעיל, היה ממלץ פה אחד למשרד החנוך והתרבות לרכוש מחשב של חברת תמכין". המלצות הועדה הן איפוא חד משמעיות וממליצות על מחשב בורוס. (יש אמנם מכתב הסתייגות של היו"ר מההמלצות המובא בנספח ז', אך לא בו ענייננו עתה).

נבחן מה היתה התייחסות הצוות כצוות מבחינת העדפה, ללא התייחסות לנקוד המפורט. הבהרתי כבר שאל תכונות מודל כזה יש להתייחס כאל מודד העדפה אורדינלי ולא קרדינלי.

(א) בשלושה מאפיינים כוללים העדף מחשב י.ב.מ. על פני בורוס בהפרש הנקודות הבא:  
10.2; 1; 1.4 במאפיין כולל אחד העדף מחשב בורוס על פני י.ב.מ., בהפרש של  
4 נקודות.

(ב) בתת המאפיינים נמצא: - מתוך 14 תת מאפיינים:  
ב- 8 תת קבוצות העדף מחשב י.ב.מ.  
ב- 5 " " " " בורוס.  
ב- 1 " " נמצא שויון.

(ג) כלומר: הצוות כצוות העדיף את י.ב.מ.  
ביחסים הבאים: 1 : 3 מאפיינים ראשיים.  
5 : 8 תת מאפיינים.

נבחן יחסם של חברי הצוות כבודדים :

שויון	העדיף בורוס	העדיף י.ב.מ.	
4	4 <	6	חבר 1
2	6 =	6	חבר 2
4	4 <	6	חבר 3
1	2 <	11	חבר 4 (יו"ר)
3	5 <	6	חבר 5

(2) מ ס ק ב ת

חברי הצוות כבודדים העדיפו י.ב.מ.  
בסכום המלצותיהם:

3 חברים העדיפו י.ב.מ. מתוכם חבר אחד סוטה בעצמה אך לא בכוון.  
1 חבר לא העדיף אף חברה.  
1 חבר העדיף את מחשב בורוס.

ובפרוט העדפותיהם:

35 פעמים העדיפו י.ב.מ. ורק 21 פעמים העדיפו את מחשב בורוס, 14 פעם החליטו לא  
להחליט. זאת כולל היו"ר שעמדו בלטה בהעדפתה. נבדוק ללא יו"ר ונקבל:  
25 העדפות לי.ב.מ.  
19 העדפות לבורוס.

המסקנה המתבקשת הנה שחברי הצוות העדיפו מבחינה איכותית את מחשב י.ב.מ. בכל צורה  
שהיא. זאת כמוכן מכלי להתייחס לקריטריון אשר הכריע בין המשתתפים במכרז.

(3) ל ס כ ו ם

(א) מודל רגיש לשנויים במשקלות פנים קבוצתיים.  
(ב) מודל רגיש לשנויים במשקלות הקבוצות העקריות.  
(ג) מודל כזה מבטא בעבר יחס העדפה ולכמותו של יחס זה משמעות פחותה. ואנו מוצאים:

1. הצוות כצוות מעדיף את מחשב י.ב.מ. הן בהתייחסותו למאפיינים הכוללים והן בהתייחסותו לתת המאפיינים.

2. חברי הצוות כבודדים מעדיפים י.ב.מ. עם ובלי היו"ר.

(ד) תנודת האיכות מורה אף הוא:

1. הצוות כצוות העדיף י.ב.מ. 74.8 : 83.4.

2. הצוות ללא היו"ר העדיף שלא להעדיף 80 : 80.

(ה) מה שלא מובן כיצד אפשר להתייחס ב"קדושה" כזו אל ממצאי הועדה ולפרשם באופן החלטי כהעדפת מחשב בורנס. זאת למרות הכתוב בהמלצות הועדה.

הגורם הדומיננטי איפוא היתה העלות והיא זו שקבעה ההעדפה, בהתעלם מהתוצאות האיכותיות של עבודת הועדה, בנקודה זו. הצבעתי בנתוח התיאורטי של הגישה שנבחרה שלמודל עצמו מגבלות. בעקר מגבלות של רגישות לשקול, הנחת פונקצית מטרה ליביארית וקרדינלית, השוואה בין גורמים שאינם ניתנים להשוואה. הסקתי שהמודל יכול לשמש כמדד העדפה בלבד ואין להתייחס אל תוצאותו כאל בעלת משמעות מובהקת וחד ערכית. הערתי גם באשר למעורבותה של ועדה מעין זו במדיניות הגוף המזמין. מצאנו במכתב אחד מחברי הועדה (נספח ז' מוסף 2): "מאמץ רב הוקדש לבסוס פורמלי ואובייקטיבי, ככל האפשר של הקריטריון אשר יכריע בין המשתתפים במכרז. הקריטריון שהתקבל לבסוסו נבדק במשחקים ובתחרות."

תמצית עבודת הועדה התמקד בנסיונה לבקד המאפיינים כאשר תוצאות התחרות מתייחסות ל- 14 נקודות מתוך הסה"כ. ואילו נושאים אלה - ואולי גם אחרים - אינם מרכזיים לתהליך קבלת ההחלטה. או אולי נכון יותר מרכזיים בתהליך קבלת ההחלטה כפי שבוצע כאן אך מדת האובייקטיביות שלהם מפוקפקת מלכתחילה, כפי שנאמר כבר והשפעתם על ההצלחה או הכשלון שוליים. מאידך נושאים מרכזיים יותר ניתנה תשומת לב מועטה.

שאלה נוספת - אם אמנם מודל זה מכריע והעלות בו דומיננטית, מדוע לא קבעה העלות כשנפסלה המל"מ לאחר בצוע חלקי של התחרות, בה השיגה תוצאה לא רעה כלל ועקר (נספח ה'). פסילה בטענה אפריורית שלמשרד החנוך גדרשים שרונת מחשב עצמאיים כפונקציה של גודל והיקף השרותים הנדרשים על ידו. עין דור שגב [28] עומדים על כך שאין קשר בין בעלות על הציוד ורמת ההצלחה של המערכת. גם אגף התקציבים (פרק ב', עמ' 34) עומד על היתרונות הרבים בקבלת שרונת מל"מ, טרם ההחלטה על הליכה למכרז. מדוע אם כן נפסלה האפשרות?

4. ה ה ח ל ט ה

א. רקע - מה הנחה את המנכ"ל בהחלטתו הסופית ? (מתוך שיחה עמו).

- (1) מנהל תקין מחייב מכרז.
  - (2) המחיר.
  - (3) המלצתם של חברי הועדה פה אחד, ללא היו"ר.
  - (4) חברי הועדה עודדוהו והסבירו לו שההסכך תתכן, שהיא הכרחית וחיונית לרענון התוכניות המשובשות, שאת תוצאותיהם חש על בשרו.
  - (5) הרגשתו ואמונתו שאי שביעות הרצון של העובדים תחלוף, ההחלטה תתקבל ותתבצע כלשונה. (בנקודה זו נראה לו שאמנם טעה).
  - (6) המלצת 2 מומחים נוספים שתמכו ואשרו המלצות חברי הועדה ללא היו"ר.
- אנו עדים להכנת המציאות בדרך שונה ע"י גורמים שונים. עובדה הנובעת מחוסר הגדרה או לחילופין הגדרה לא מפורשת דיה של יעדים ומטרות (אם אמנם הוגדרו לבעיה הספציפית של הבחירה). ולכך חשיבות מכרעת.
- התיחסות בולטת כזו קיימת ב-3 נושאים :

- \* המלצת הועדה.
- \* ההסכך.
- \* מדת העמידות בפני השנוי ומדת ההנעה לשנוי.

ב. האמנם היתה המלצה ? בדיון על המלצות הועדה הסכתי תשומת הלב שקשה להבין כיצד אפשר להתייחס בקדושה כזו אל ממצאי הועדה ולפרשם באופן החלטי כהעדפת בורוס. זאת כיון שהמלצת הועדה נתנה בהקשר לאלגוריתם מסוים שנקבע כמדד העדפה. אשר למעלותיו ומגבלותיו של האלגוריתם הרי הם גדונו.

בשיחתי עם מנכ"ל המשרד הובהר לי שפרושו שלו לעבודת הועדה היה: הועדה העדיפה שלא להעדיף מבחינה איכותית מחשב אחד על פני השני ואילו ההפרש בדולרים היה כ-1/4 מליון דולר וזה הפרש רציני מאד. אגב, בשלבים מאוחרים יותר של הרהורים מחדש על ההחלטה בעקבות ערעורם של העובדים במיכון היה ההפרש במחיר בין 2 המחשבים, כפי שהובא למנכ"ל ע"י אגף התקציבים 1/2 מליון דולר (נספח י', מוסף 3).

ג. ההסבה. גם לבעית ההסבה, סכויי הצלחתה ומשמעותה היתה התייחסות דו ערכית. שוב כתוצאה מהבנה שונה את גורם ההסבה ומחוסר הצהרה מפורשת ומתועדת באופן משלם, של יעדיה ומטרותיה של המערכת, מצד אחד, והבנה לא מספיקה של מקורות העמידות בפני השבוי של העובדים וחוסר המוטיבציה שלהם מצד שני.

אלה מדברים על הסבה טכנית ועל בסיסה בערכים כל החשובים (9 חודשי הסבה, פילטרים להסבת תוכניות, פילטרים להסבת קבצים, 1/2 יום להסבת כל תוכנית), ואלה מדברים על רענון שנויים ורביזיות. ההתייחסות לבעית ההסבה היתה צריכה להיות כאמור טרומית להליכה למכרז ולעבודת הועדה. אך משהוחלט היה צריך להיות עקבי בהחלטה ובהמלצה הנלווית אליה או לשנותה לאור מחשבה מחודשת.

מה קרה כאן? היו שחשבו לאור נסיונות מועטים שנעשו באמצעות פילטרים שההסבה ניתנת לבצוע ואפילו אפשר לשפר מה בעקבותיה. שפור טכני של הקטנת תצורות הזכרון (פרק ב' עמ' 30) ושפור זמן הריצה. היו כאלה שנשארו איתנים בדעתם שההסבה קשה ובודאי לא תביא התמורה הרצויה מול עלותה. חלק זה הונה את הנהלת היחידה בעקר. לכן החשובים של זמן מחשב, קושי בהסבה, משך זמן ההסבה ותוצאותיה היו מבוססים על הסבה טכנית. הסבה טכנית כידוע אינה מלווה ב"רענון", אינה מלווה ב"שנויים וברביזיות" היא טכנית, ומשממת ובסופה מביאה לעתים לשפור טכני, מבחינת תפוסת זכרון או מהירות עבוד.

מאיך כשבדון דו"ח הועדה וההסבה היתה הנקודה שעשויה היתה אולי להטות את הכף, לפחות זו היתה הנקודה שסביבה בעקר, בסב הדיון המסכם. מביעים משתתפי הדיון דעות המרמזות על כך שהסבה זו שנועדה כאמור (לכל הדעות) להיות טכנית בלבד עשויה לשנות הנושא המהותי במשרד החנוך, להושיע בהיותה לא חמורה ולהיפך עשויה לרענן. שאם לא כן מה משמעות הבטויים שהושמעו בדיון המסכם הנ"ל (פרק ב' עמ' 50) "בעד שנויים ורביזיות" אך האם ניתן לבצע שנויים ורביזיות בלוח הזמנים המתוכנן? או "בעובדה שהמשרד פירסם מכרז וחברות מסוימות נפסלו על הסף בשל בעיות הסבה חמורות, יש תוכחה לכך שחברי הועדה והמשרד ראו בעיות ההסבה של 2 המחשבים כבלתי חמורות. בעד רענון והסבה". יש כאן סתירה - איך אפשר לפרש המלצה זו? בעיות ההסבה הן חמורות או לא? "בעד רענון והסבה", כיצד? בלוח הזמנים המוצע? גם היו"ר של הועדה ומנהל יחידת המיכון מודיע שהוא "מסתייג מענין ההסבה אך בעד רענון בי.ב.מ. מתי? תוך כדי הסבה טכנית לי.ב.מ. גם במקרה כזה לוח הזמנים המוצע אינו תופס. האם נקודה זו הובאה בחשבון, האם אינה מנוגדת למדיניות המוצהרת, שרוצים להסב ללא שנויים?

ב"שקולים לבחירה" הודגש שההסבה מהנה בעיה ובעדיף מחשב קומפטיבילי שבעית ההסבה בו תהיה קלה "עבורנו". הודגש שלא מדובר על הסבה רעיונית של תוכניות למרות שהיתה הכרה בצורך לרה תכנון של מערך המשכורת למשל. גם בדרישות המכרז, מודגש שאין ענין בהסבה רעיונית (נספח ג', סעיף 1, ט). כלומר לאורך כל הדרך היה ברור וכך אמנם נעשו חשובי עלות ההסבה - שלא עושים הסבה רעיונית אלא, אוטומטית ובאמצעות כלים טכניים המיועדים לכך. מה אנו מוצאים בדיון המסכם הנ"ל לקראת ההחלטה: "יש יתרון גדול לי.ב.מ. בשאלת ההסבה" אולם מאידך יש יסוד של רענון הצוות והסתכלות מחודשים על התוכניות אם תעשה הסבה באמצעות מחשב חדש. הסבה במקרה כזה עשויה להועיל.

הצהרות מנוגדות למדיניות המוצהרת. ההסבה תופכת מבעיה ומגרעת למעלה. זו בהחלט יכולה להיות גישה נכונה - אך אז יש לקחת זאת בחשבון לוח הזמנים לבצוע ומחיר ההסבה, בצד התועלת המופקת ממנה. במקרה שלנו כלוח הזמנים המוצע היתה זו כנראה משימה בלתי אפשרית.

למשך הזמן האורך עד למיסוד ולהקמת מערך מידע יש משמעות של ערך, ולא רק של ערך כספי הנובע ממכפלת כח אדם וציוד להסבה, במחירים. בצד הערך הנובע מהתועלת העשויה להיות מופקת ממערכת מידע משופרת. זוהי נקודת המשיכה לתחום המדיניות שיש לקבעה מראש ולהתייחס אליה בהתאם לקביעה שנקבעה, ולא כך הוא במקרה דנן. היתה התייחסות מראש שנסתיימה בכלילת ההסבה בין יתר המאפיינים לנקוד (ובמשקל מסוים) שוב ההתייחסות לא עקבית לנושא. ואז מסכם המנכ"ל: "אינני מתעלם מקשיי ההסבה :

- (1) בכל מקרה צריך לעבור מ-DOS ל-OS.
- (2) התוכניות הקיימות מחייבות רענון ושנוי ובהסבה הנה התשובה לשפור עבודת המיכון.
- (3) מכאן המסקנה ברורה.

#### ד. מדת העמידות בפני השנוי ומדת ההנעה לשנוי

ההתייחסות לבעית ההסבה, פרט להיותה דו ערכית, היתה רק להיבטיה ותנאיה הטכניים. מאפיין ההסבה באלגוריתם לבחירה קבל ציון רק בתקשר לאפשרות הטכנית לבצע ומדת היעילות הטכנית. היתה בנקודה זו, התעלמות מהסכוי ליצור עמידות חזקה בפני השנוי ע"י הפרטים המעמדים לבצע השנוי. ציינתי העובדה שכבר בפתח האירוע היו אירועי עמידות בפני השנוי כתוצאה מהרקע לאירוע. אך איים אלה הפכו ל"יבשות" כתוצאה מהתייחסות לבעית ההסבה. ההנעה לשנוי שהיתה קיימת בתחילה, לא היתה קיימת יותר, כיון שהשנוי שנה כווננו. צוין כבר שהפרט אינו מוכן לקבל שנוי, אפילו אם הוא עדיף מבחינה רציונלית ואובייקטיבית, אט תהיה תוך כך התעלמות מצרכיו הפסיכולוגיים.



חוסר הידיעה בדבר הכוון אליו תוליך ההסבה גרם לחשש בוסף ולעמידות בפני השנוי. כך גם ההרגשה ששנוי הכוון הוא רמז להערכת שלילית על בצועי היחידה למיכון. העובדה שלמוד דרכים חדשות דורש מאמץ ובני אדם מטבעם עצלים, כאשר בנוסף לכך אין בטחון שהעובדים יפוצו עבור המאמץ הרב המושקע במיוחד בתקופת ההסבה, הפחד הבלתי מודע מכשלון העובדה שההסבה נכפתה עליהם - ולא הסכימו לה, החשש שההסבה הנדרשת באה למטרות מניפולציה של ההנהלה יוצרת התנגדות לשנוי. גורמים אלה ונוספים פעלו להגברת העמידות בפני השנוי בהקשר לבעיית ההסבה.

בניס [21] טוען שנקודה חשובה לברור היא אם חברי הארגון מוכנים לפתוח הארגוני ותאם יש להם אוריינטציה לקראתו. אין ספק שבאירוע זה, התנעה של מרבית היחידים ביחידת המיכון בטתה כנגד ההסבה מהטעמים שהובאו לעיל, בעוד שהיתה הנעה להחלפת המחשב.

#### ה. ס כ ו ס

נראה לי שלא זוהו ולא הוגדרו הבעיות האמיתיות, וכך גם לא היעדים האמיתיים. לא נעשה גם ניסיון פורמלי להתייחס אליהם, בתת מוצע או אפילו בהכרתם ראו המשתתפים בתהליך ובדיונים את הבעיות שהיו קיימות בארגון בהקשר למערכת המידע, לאוירה הפסיכולוגית ששררה, לנכור בין השותפים לבעיה, לעמידות בפני השנוי בכווננו הנוכחי ולחוסר ההנעה לבצעו. לא זוהו הבעיות האמיתיות שכיסי ההתנגדות הראשונים היו צריכים להוות אינדיקטור לקיומם וכלי עזר לאבחונם.

היו שחשבו ולכך התכוונו לתת בטוי בדבריהם שמתפכה ורק היא תפתור הבעיה. מהפכה ארגונית, אישית, ציודית ורעיונית מבחינת התוכניות תפתור הבעיה. האמנם יתכן? מהפכה מסוגלת לפתור בעיות אלה? בין האנשים שראיינתי היו שנים שאמרו לי: הפתרון היה להוציא מהמערכת את הנהלת היחידה ואז התהליך היה מתבצע כהלכה או כלשונם "המנכ"ל לא השכיל לגרום לכך שהצמרת הנהולית של יחידת המיכון תעזוב". או אחר שהתבטא כך: "לו היו מחליטים על מחשב י.ב.מ. האנשים היו נשארים". בכך ראתה כנראה הסביבה או הארגון את הבעיה. אי ההצלחה המיכונית נקשרה לקבוצת אנשים, אך אם אמנם כך, במקום "להתגבר" על האנשים "התגברו" על הציוד.

ההחלטה בתקבלה אחרי התלבטות ארוכה. המנכ"ל התלבט, ראה הדמיון בהצעות, לא פרש ממצאי הוועדה כהעדפה ברורה מבחינה איכותית של מחשבי י.ב.מ. הדברים לא נכתבו כך וגם לא נאמרו כך למרות שנתוח המלצות הוועדה מביא אותו למחשבה שזו הדרך היחידה לפרשם. הניח שהתנגדותם של העובדים אינה כה מקיפה כפי שהיתה בפועל ובעקר שלאחר קבלת ההחלטה המפורשת תפחת עד שתעלם.

היה מודע לשתי בעיות :

(1) המחיר.

(2) הבקורת הצבורית, מחתימה על חוזה היקר ב-1/4 מליון \$ כשועדה מיעצת כותבת שהנה ממליצה פה אחד על כך שחברת תמכין זכתה במכרז.

ללא כל ספק לא היה זוכה לברכת מבקר המדינה וועדת החנוך של הכנסת: "משרד החנוך והתרבות פעל להחלפת המחשב לפי כללים מנהליים מקובלים בעריכת רכישות טובין. רכישת המחשב נעשתה בדרך של מכרז פומבי והחלטה על בחירתו התבססה על חוות דעת של ועדת מומחים שהורכבה לשם כך. גם ועדת החנוך והתרבות של הכנסת שדנה בנושא זה בנובמבר 74 ציינה את השמירה הקפדנית מצד המשרד על ההליכים המקובלים בכל שלבי הברור לקראת הרכישה, המשא ומתן, המכרז וקבלת ההחלטה על רכישת המחשב החדש". [10]

שוב התייחסות פורמלית להיבטים שוליים של הבעיה ואל תאשימוני בזלזול בסכום כסף זה. אך התוצאות בודאי הוכיחו שהעניין היה יקר מאד.

האם זו חכמה לאחר מעשה? נראה שלו נערך חשוב עלות נוסח ג'וסלין [33], הכולל תוצאות כוללות עד להפעלת המערכת, תוך חשובי זמנים וכח אדם ריאליים, תוך התייחסות לבעיית התועלת ותוך התייחסות לתחום ההתנהגות הארגונית, היו אנלי מתקבלות תוצאות אחרות אפילו לאלגוריתם שנקבע להעדפה.

אך אם להקיש מדברי השופט ד"ר אגרנט בראיון שניתן לטלביזיה, עם פרישתו מנשיאות בית הדין העליון, בעניין האחריות המיניסטריאלית. לא היתה, בשלב הסופי הזה אפשרות לקבל המלצה הפוכה מזו שנתנה הועדה.

## 5. היכן הכשלון

א. מקובל לראות את סיום התהליך והתפוצצותו הרועשת בהתפטרות עובדי המיכון. בתהליך הכולל היו שני שלבים עקריים :

(1) הבחירה וההחלטה.

(2) אי קבלת ההמלצות, המסקנות וההחלטה ומכאן העמות.

האמנם היה כשלון בבחירה ובהחלטה, או רק כשלון בבצוע ההחלפה? אין ספק שבשלב בצוע ההחלפה היה כשלון, אך עניינו בנתוח אירוע זה הוא בעקר ובהדגש לתהליך הבחירה וקבלת ההחלטה. נראה שגם כאן לא האירה ההצלחה פנים. מה גרם לכך? מה היו המשתנים שפעלו?

עין דור שגב [28] רכזו המשתנים הרלוונטים להצלחת מערכות מידע ב-8 קבוצות עקריות של משתנים, המכסות את כל היבטי מערכות המידע הנהוליות. קבוצות אלה הן:

- הסביבה בה פועלת מערכת המידע.

- מטרות מערכת המידע.

- פרויקט מערכת המידע.

- מכנה מערכת המידע.

- אחריות ההנהלה.

- מבצעים.

- משתמשים.

- יחסים בין קבוצתיים.

הקבוצות בעלות השיכות הרבה לנושא האירוע הממוקד בתהליך הבחירה הן: א, ג, ב, ח ו-ה'. אסכם דרך סקירת המשתנים בקבוצות הרלוונטיות, תוך ציון אלה מתוכם שהיתה להם השפעה באירוע שלנו ועל איזה שלב בתהליך כאשר אני מתמקדת בתהליך הבחירה והרקע לה.

הסני	השפעה על האירוע הנדון					רקע	לא שייך לחלוקה	דרוג	הגורם - הסבר	קבוצת משתנים / משתנה
	החלטה	ועדה	החלטה על מכרז	נחום עומס	מדיניות					
									מצב הארגון וסביבתו כפי שהוא מחקיים לפני וכמשך כצו מערכת המידע. גודל הארגון אינו מנבא הצלחת מערכת מידע מבנה - ביזורי או רכוזי, גם הוא אינו מנבא הצלחת מערכת מידע.	<u>הכביבה בה פועלת מערכת המידע</u>  גודל ומבנה הארגון
x							x		זמן התארגנות חצר = < כשלון	מסגרת הזמן
x						x		2	ככל שהארגון בוגר גדלה בהתאמה יכולתו לישם מערכת מידע.	כגודל הארגון
x							x		נשיגותם של די משאבים ארגוניים = הצלחה	משאבים ארגוניים
	x		x			x		1	ציפיות ריאליות - ישום מ"מ יצליח בהתאמה לציפיות הנכונות בתחום המוטיבציה כגבול תחנות והמציאות כגבול עליון.	אקלים פסיכולוגי תמיכה, קונספציות ועמדות בארגון בהקשר למערכת המידע
x	x	x	x			x			עמדות חיוביות - אי קיום מושגים קדומים מקלים על בנית ציפיות אמיתיות.	אופי הבעיות
		x							ככל שהבעיות יוחד מבניות <u>נחנות לכמות</u>	
	x	x	x	x				5	המידע מבוסס והחלטה אינה אינטואיטיבית	
	x		x	x					הזמן <u>במש</u> ולא <u>מאולף</u> = הצלחה	
x	x	x						4	כח אדם נשיג נהול טכנולוגי נשיג טכנולוגית מחשבים נשיגה	מצב ארגוני מיוחד
x	x	x							הגדרת הארגון את מטרותיה, יעדיה, תפקידיה ותכניה, העדיפויות והאסטרטגיה של מערכת המידע.	יעדי מערכת המידע
	x	x	x		x			1	יעדים מפורשים תורמים להצלחת מערכת מידע.	<u>יעדי מערכת המידע</u>
x	x	x	x	x	x	x		1	מטרות מפורשות תורמות להצלחת מערכת מידע.	מטרות מערכת המידע
									הגדרה מפורשת של יעדים הפעוליים תורמת להצלחת מערכת מידע.	
	x		x	x	x	x		1	<u>כוון תקיפה</u> - ככל שהגדל התאמה בין כוון התקיפה ומצב הארגון = < הצלחה.	סמות אסטרטגיה נישח הארגון לבצוע המערכת
x							x		דרגת <u>אינטגרציה</u> - ככל שדרגת האינטגרציה שומצה מתאימה לטכנולוגיה השלטת ולמשתנים הכלכליים = < הצלחה.	
x		x				x			<u>חלוציות</u> - סכוי כשלון גדולים יותר (עלות החלוציות ועלות הכשלון)	
		x	x			x		2	ישומים התורמים להצלחת מערכת המידע הם אלה המביאים תועלת לארגון אם ישירה ואם בלתי ישירה.	חוקיים
	x		x						היכטים כלכליים " איכותיים	
	x	x	x			x			היכטים מוסריים:	
	x	x	x			x			עקבים עם הקריטריונים של הארגון	
	x	x	x			x			ישומים הממוענים לבעיות המרכזיות של הארגון.	
									מתאימים לרמת ולמדת התחכום של הארגון	
x	x		x			x		4	קיום עדיפויות מתאימה לבחירת פרויקטים מגדילה בהתאמה הצלחה מ"מ.	עדיפויות
x	x			x	x	x		5	תעוד משלב ופורמלי של יעדי מערכות המידע.	דוקומנטציה

קבוצת משתנים / משתנה	הגורם - הסבר	דרוג	לא שייך לחהליך	רקע	השפעה על האירוע הנדון נחנח החלטה עומס על מכרז	וערה	החלטה	הסנה
<u>פרויקט מערכת המידע</u>	יעורו להניח מערכת עובדת לשרותו של הארגון תהליך מרכז שהיבטיו רבים. יובאו ההיבטים שחשיבותם עקרונית.							
הדרישות מהמערכת	ככל שהגדרת הדרישות משלמת ומפורשת תגדל הצלחה מ"מ.	1						
הסדרים ארגוניים הנעשים ע"י הארגון לכצוע הפרויקט	הגדרת דרישות מחממת לצרכי הארגון מערכת מידע אוטונומית = < הצלחה (הכוונה עצמאות ולא כפיפות למחלקה המקבלת שרות מרכזי).							
	דרגת רכוז אופטימלית = < הצלחה.							
	ככל שהארגון מחסדד במקביל ובקרה למערכת המפותחת = < הצלחה.	1						
	כלומר: מבנה של שחוף פעולה.							
	ועדת גיוי שרמחה גבוהה = < הצלחה.	2						
	שחוף צוות המיכון = < הצלחה.							
	מגדר כמתן אסטרטגיה כוללת, במסגרת לחכנון השיטה לטוח ארוך.							
	מנחחי מערכות כפופים לשטח הישום = < הצלחה							
	יעוץ חיצוני, ככל שהארגון גדול יותר פחות פחות נראה שהשמוש ביועצים ושרות של חכרות יעוץ יוכלל להצלחת הפרויקט.							
<u>שלבים בפרויקט מערכת מידע</u>	בצוע מחזור בקרה משלב { = < הצלחה	3						
מ"מ היא תוצאה של פחות מרכב הדורש נהול חקין. מזוהות יותר מ-10 פזות של פחות וכו' לא סריכאלייות.	רמח בקרה צמודת							
המשחנה יוצג ע"י מינטזה כין בצוע לכקרה נהולית. כיון שהצלחה וכשלון תהליך בצוע מותנה ביעילות בקרה נהולית.	<u>שלבים בפרויקט</u> <u>בצוע</u> תכנון רענון שגויים וערכון							
הכשלונות הם לעמים: אי עמידת כלוח זמנים, כחקציב נחון, במספיקציות נחוכות.	* זהוי בעיות בחירה הפרויקט ותזמונו. נהול הפרויקט							
	נחוח מערכת עיון שני בחינה והוכחת ספציפיקציות של העצוב.							
	תכנות מערכת בחינת התקדמות, נטישה, הערכת תקינות							
	בצוע והחקנה הפעלה תמיכה							
	אסטרטגית הכחירה הננקטת אינה תורמת להצלחת או לכשלון.	5						
	כמות התכנות ככל שיגרל המאמץ התכנותי הנדרש = < כשלון.							
	ככל שהאפליקציה מבנית יותר, רב הסכוי להשתמש בתוכניות מוכנות.							
אחריות ההנהלה	מקובל להניח שקשר הדוק בין הנהלה בכירה של ארגון והנהלת מערכת מידע תורמת ומהווה בסיס להצלחה. ולהיפך נחוק הוכחן כחורם לבצועים רלים של המערכת.							
הסיבות המוצעות לקיומה של חת מעורבות בחמיכה:	סוגי קשרי גומלין: לקיחת חלק							
א. אי הפקת תועלת משרותי המחשב ע"י הדרג הבכיר ובתוצאה אי הערכה השמוש במחשב.	הסכמה							
ב. ספול רגשי בקבלת החלטות של ההנהלה הבכירה.	אמון							
ג. כמות תזמן הנדרשת מההנהלה למעורבות עלות זו עשויה להעלות את סף המוסיבציה הנדרשת למעורבות יעילה.	הערכה							
	מעורבות							
	תמורה							
	הכנה							
	איכפתיות							

הסבה	השפעה על האירוע הנדון						דרוג	הגורם - הסבר	קבוצת משתנים / משתנה
	החלטה	ועדה	החלטה על מכרז	נחוח עומס	מדיניות	רקע			
א	א		א			א	1	רמה גבוהה של קשרי גומלין הסכמה מנהלית, מעורבות, הבנה והערכה = < הצלחה. יחסי הדדיות רצויים והכוונה רצויה של מ"מ.	יחסי אחריות סמכות
א						א	3	דרגה, קרבה לדרג הנהולי הבכיר ולא למטה מ-2 דרגות מחתת לבעל התפקיד הספציפי אותו משרתת מערכת המידע.	רמת אחריות מנהלית
		א	א	א	א	א	2	כמות הזמן המוקדש מצדה של ההנהלה הבכירה = הצלחה.	פונקציות
			א	א					קביעת מטרות
א			א	א					הערכת מטרות הפרויקט
א			א						החלטה על הסדרים ארגוניים לכצוע מדיניות.
א		א							הגדרת המידע ותהליך השגתו
א		א			א				האצלת סמכויות הכנון
א				א					תקשורת ותעור
א									בקורת כצועים
								קיום כשורים דרושים ומעורבות הנהלה חנם קופרודוציה.	יכולת - כשורים
א						א		הצלחת נהול מ"מ מוחנית בקיום כשורים	
								קיימות בארגון כמה קבוצות של פונקציות הפועלות לפי אינטראקציה ביניהם כדרכים שונות בהקשר למערכת המידע. הדיון בקשרי גומלין בין זוגות של קבוצות קשרי גומלין כמובן של תקשורת בין קבוצות, שתוף, עמות עמדות בקרה והתאמה.	יחסים בין קבוצתיים
							א	פתיחות גבוהה להצעות המשתמשים = < הצלחה	קשרי גומלין
א			א	א		א	1	ככל שקיימת מערכת בקרה ממוסדת של ההנהלה את צוות מ"מ = < הצלחה.	הנהלה בכירה - משתמשים
א	א	א	א					ככל שקיימת תקשורת טובה יותר בין ההנהלה הבכירה וצוות המיכון = < הצלחה.	הנהלה בכירה - מכצעים
א						א	2	שתוף. קיום תקשורת = < מעורבות גבוהה = הצלחה.	משתמשים - מכצעים
א						א		קיום רמת קונפליקט נמוכה = < רמת מעורבות גבוהה.	
						א		רמת מעורבות גבוהה של משתמשים = < רמת שתוף פעולה גבוהה בין משתמשים ומבצעים = < הצלחה.	
א	א	א	א			א	1	שמירת של ההנהלה הבכירה על שתוף פעולה הדוק עם צוות המיכון = < הצלחה.	הנהלה בכירה - שתוף צוות מיכון
א						א	2	ככל שקיים שתוף הדוק בין המשתמשים וצוות המיכון גדולים סכויי ההצלחה.	משתמשים - שתוף צוות מיכון
						א		אמינות. הוראות עבודה מתאימות והיזון חוזר מתאים ישפרו עבודת קבוצה זו.	עובדים בהם תלויה עבודת המחשב ק/פ
						א		עמות. רמה נמוכה של אנשי קבוצה = < עמות.	

ג. סכנים

(1) מתוך סקירת המשתנים שהובאה ובסיוני לדרגם מסתברת המסקנה שהיה כשלון גם בתהליך הבחירה. היכן ממוקד תכשולן? בבחן זאת משתי בקודות היבט של : התהליך. המשתנים הפועלים.

(א) התהליך

אין בקודה אחת עליה בוכל להצביע ולומר הגת היא. הכשלון בשלב ראשון זה של הבחירה ותהחלטה מתרכז ב-3 מוקדים עקריים (אם ניתן לתמצת זאת ולהצביע על העקריים שבהם בלבד) ואחד משני.

1. הרקע לאירוע.
2. מדיניות - הגדרת יעדים ומטרות נזחוי הכעיות האמיתיות.
3. התייחסות לבעית ההסבה.
  - (א) התייחסות פורמלית.
  - (ב) ראייה חלקית בלבד של ההיבטים הקשורים (עלות, התנהגות ארגונית: עמידות בפני שנוי וכו').
  - (ג) התייחסות דו ערכית.
4. גם בפרוש להמלצות הועדה אפשר לראות מוקד חשוב, אך אולי ניתן לדרגו כשני בחשיבותו.  
(המודל ותכניו: משקלות, המודל התיאורטי ופרוש ההמלצות).

(ב) המשתנים המשפיעים

דרוג המשתנים לפי מדת השפעתם על האירוע.  
גם כאן קשה מאד לקבוע דרוג מדויק. בכל אחת מקבוצות המשתנים יש משתנים שדרגת השפעתם על האירוע היתה גבוהה, עם זאת ניסיתי ליצור דיפרנציאציה מסוימת ביניהם ולסכמם, סוביקטיבית כמובן.

1. המשתנים הדומיננטים היו אלה הקשורים ב:-
  - (א) אי קביעה מפורשת ומגדרת של יעדים ומטרות (מודל, הסבה).
  - (ב) אקלים פסיכולוגי, עמדות, קונספציות בהקשר למערכות מידע.
  - (ג) קשרי גומלין. אם כיחסי אחריות - סמכות בין ההנהלה למבצעים ואם כיחסים בין קבוצתיים בין 2 קבוצות אלה.

(ד) תפקוד במקביל ובקרכה.

(ה) האסטרטגית הננקטת. (הן בנהול הפרויקט והן ביעדי מערכת המידע).

2. הקבוצה השנייה קשורה ל:

(א) בגרות הסביבה (בקליטת המחשב הקודם).

(ב) יחסי מבצעים - משתמשים.

(ג) מחזור בקרה הדוק וצמוד.

(ד) מערכת תפקידים וזמן מוקדש מצד ההנהלה.

3. הקבוצה השלישית בדרגת השפעתה :-

(א) רמת אחריות מנהלית.

(ב) עדיפויות.

(ג) תעוד יעדים.

(ד) אופי הכעיות ומצב ארגוני מיוחד.

(ה) אסטרטגית בחירת הציוד.

(2) האם ניתן היה לצפות לתוצאות ולכשלון ?

כאן כודאי חלוקות הדעות שאם לא כן כודאי לא היתה "המלצה פה אחד". מדוע מה שהיה מוצלח כ"כ בעת הנסויים הטרומיים לא עלה יפה בהסבה? האם תכנון וארגון ההסבה היה לקוי? האם כתוצאה ממסח? ידע והכרת התוכניות או משתנים אחרים הקשורים בהתנהגות תארגונית?

השאלה המרכזית הנשאלת הנה על מה בססו הציפיות? והאם היה סכוי להצלחה? מתוך בתוח האירוע וסקירת המשתנים, למידת מקורות העמידות בפני השנוי והמוטיבציה לשנוי לאור היחסים בין הקבוצות השונות בארגון, נראה שלא היו לכך סכויים רבים, אם בכלל. כמעט כל המצבים האפשריים והמוצעים כמובילים לעמות בארגון היו קיימים כאן. איי התנגדות היו קיימים כבר כרקע לאירוע והתרחבו במשך אירוע הבחירה, עד כדי כך שמרבית הכוחות המצוינים בספרות כמתנגדים לשנוי היו קיימים. כך גם חסרו גם הגורמים להנעה, אם ברמת הפרט ואם ברמה הארגונית. בשלב זה של קבלת ההחלטה היתה מציאות מסוימת ובמציאות זו השנוי לדעתי כבר לא יכול היה להצליח. כבר בשלב זה היו מספיק גורמים המהווים מקור לעמידות בפני השנוי ומוטיבציה מועטה מצד יחידת המיכון. כל פעולה שנעשתה רק העמיקה וחדדה העמידות. היה צריך לעצור התהליך קודם, אלא שהמעורבות (של ההנהלה) לא היתה מספיקה כדי לזהותם.



הספרות דנה בעובדה שכל שבוי גורר התנגדות ועמידות בפניו, אך הצלחת שבוי ארגוני מותנית בהצלחת הארגון להעזר בביצני ההתנגדות הראשונים כדי לאבחן ולאחר מוקדי הבעיה ולטפל בהם. כאן - לא אותרו כיסי ההתנגדות בראשיתם, ולא זוהו ככאלה. בזהני ההתנגדות לשבוי קיימת בעיה משום חוסר נכונותם של הפרטים להכריז על עובדת התנגדותם. ההתנגדות מוצגת בד"כ ע"י שמוש בטענות הנראים בטענות טכניים תקפים. הסיבה להתנגדות חבויה כדי להמנע מבדיקת הסיבה האמיתית. השמוש בטענות טכניים בא להסוות רגשות פחד ועוינות שמתחת לפני השטח. כיון שכך, לא זוהו הבעיות, ולא טופל במקור הכוחות העמידים בפני השבוי, משמע, לא נעשה דבר להגברת ההנעה לשבוי. להיפך כל מה שנעשה - הגביר את חוסר המוטיבציה ואת העמידות בפני השבוי. לכן, גם להנחת המנכ"ל שהתנגדות העובדים תפחת לא היה יסוד.

המרואינים מבין אנשי היחידה המקורית היו מודעים לכך שהיתה כאן אי הצלחה, ושסכניי ההצלחה היו אפסיים וטעמיתם עמחם. הם תלו את הקולר בכמה דברים אך בעקר בחוסר יכולתם לגרום למעורבות התנהלה בצורה ובדרך הנראית להם. "היינו כשלון עם מחשב י.ב.מ. וכך גם עם מחשב בורוס". "עזבנו כי ידענו שגם אם נשאר תוצר מפולת". יש כאן הסכמה שלהם שהכשלון :

(א) אינו בציד, אלא בהם.

(ב) גם אם היו מקבלים ערעורם על כל המשתמע ממנו (כסוף העמות בודאי) היה כשלון.

בתהליך או באירוע הנ"ל היתה ההתייחסות לבחירת המחשב כאל פרויקט טכני ופורמלי גרידא. היתה התעלמות מהעובדה שבחירת מחשב הנה פרויקט ניהולי וארגוני לפחות טכני, והשפעתו על ההתנהגות הארגונית מכרעת. או אולי היתה התייחסות עקיפה וחלקית שכן צבור הממליצים והמנכ"ל כמחליט היו מודעים לכך שקיימת בעיה ביחסי הגומלין ובנכור הקיים בין השותפים, אך כדבריו, לא העריכו אותם כראוי. אך ההנחה היתה שהפתרון יבוא מאליהם עם ה"מהפכה". כפי שאמרתי כבר (עמ' 92) במקום ל"התגבר" על אורית הניכור "התגברו" על הציד. כך שבתשובה לשאלה אם היה סכוי שהשבוי יצליח, נראה שאיש מדעי ההתנהגות הארגונית בצוות לא היה מאשרו. אך קונפליקט כזה לא היה קיים לא היו מודעים לו במלוא משמעותו.

המסקנה שהבעיות העשויות והנגרמות ע"י השפעות על ההתנהגות הארגונית קשות. אף קשות לפתרון מאלה הנגרמות ע"י הטכנולוגיה. הסכוי להצליח כתוצאה מכך בעקר אפסי.

(3) מסכת

בקודות ההתייחסות: פורמליות, אסטרטגית בחירה והתייחסות למצב הקיים כרקע.

(א) פורמליות

מצאנו תהליך פורמלי מבחינה מכנית אך לא בתכנון. אלא כמסתבר שתהליך פורמלי אינו ערובה להצלחה. בעקר כשהפורמליות הנה לגבי היבטים שוליים של הבעיה.

(ב) אסטרטגית בחירה שלפנינו כללה 3 מרכיבים מרכזיים, תחרות, מאפיינים ומשקלותיהם, עלות. בהתייחסות המפורשת למשתני המודל הובעו ההסתייגויות התיאורטיות והמעשיות אך למרות זאת מצאנו:

1. התמהיל היה מתקבל על הדעת.

2. העלות חושבה כמקובל "כמעט", אך לא כפי שצריך.

3. הקריטריונים שנבדלו לסקירת המימד האיכותי מתאמים לאלה המקובלים במגזר הממשלתי (זאת לאחר כלילת משרד החנוך בבדיקת המתאם). בקצור, אין סטיות מרשימות מנוהלי עבודה ומקביעות מקובלות.

מסקנה:- גם נקיטה באסטרטגית בחירה מקובלת באופן כולל במגזר הממשלתי אינה מבטיחה הצלחה. מצאנו בדברי ד"ר עין דור וד"ר שגב [28] שאסטרטגית בחירה הננקטת אינה תורמת להצלחה או לכשלון.

האירוע הנדון אינו מוכיח משפט זה כלשונו, השאלה הנה אם המחליטים מכירים את אסטרטגית הבחירה על מעלותיה ומגבלותיה. אך כשאין הבנה עמוקה יותר של משמעות הגישה שננקטה לבחירה יש להזהר בה. השאלה הנה לא רק אם אסטרטגית הבחירה שננקטה משפיעה אלא מלווה בתכנים תואמים.

(ג) מצב קיים כרקע לאירוע

מערכות מידע אינן מתפקדות בחלל הריק אלא בהקשר לארגון. אין בענין זה אפשרות לבדוד החלטה תיאורטית מהתאמה לארגון. בכל מקרה אין "שולחנות נקיים" במיוחד כאשר קיימת כבר יחידת מחשב.

הבחירה היא מאין חקר ישימות של פרויקט ויש לבצעה ככזו, כלומר תוך התייחסות לכל היבטי הסקר: "נתוח פיזיביליות כלכלי, טכני וארגוני הם תנאי להצלחה". הצלחתן של מערכות מידע תלויה בפתרונות הניתנים לכל אורך מחזור פעולתן לבעיות ההתנהגות הארגונית.

נספח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור  
של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 1

מערכת המחשב שהיתה קיימת

י"ע"מ, C.P.U.

3640/40

128KB

ערוץ אחד מסוג מולטיפלקסור

2 ערוצים סלקטור

יחידות ק/פ

קוראת / מנקבת כרטיסים 2540

מדפסת מהירה N1 - 1403

4 כונני סרטים II - 2401

4 כונני תקליטים 2314

מכונת כתיבה 1052

מערכת הפעלה - D.O. S + Power

אופן הפעלת המחשב

המחשב במשרד החינוך מופעל בשיטת Single Programming.

מערכת ההפעלה D.O. S. גודל הזכרון ועוצמת הציוד ההקפי אינם מאפשרים כמעט לעבוד במקביל, פרט להדפסות מקריות. שיטת עבודה כזו גורמת לתופעה של "שעות בטלה" שבהן המחשב פועל אולם אינו מייצר. כך נוצר מצב שהמחשב מייצר במשך 2 משמרות אולם פועל במשך 2.5 משמרות. שיטת עבודה כזו, במחשבים מן "הדור השלישי", אינה ממצה את הפוטנציאל הטמון בהם.

מקובל להניח כי עבודה במקביל יעילה יותר מן העבודה ב"טור" ב-30% לערך (בתנאי שהתכניות הפועלות במקביל אינן מתחרות אחת בשניה על המשאבים אלא מחלקות אותם ביניהן בצורה מאוזנת). שיטת עבודה כזו מצמצמת גם את מספר שעות הבטלה של המחשב ויכולה להביא לחסכון של 40% ומעלה.

נספח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור  
של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 2

עומס העבודה במחשב ונצולו לפי פעילויות

(במקור [7], נספח מס' 2)

1. עומס העבודה

ממוצע	סה"כ	אפריל	מרס	פבר.	יוני	דצמ.	נוב.	אוקט.	ספט.	החודש סוג השעות
360	2864	344	396	375	314	374	398	271	392	שעות עבודה
57	460	88	61	47	49	76	50	38	51	שעות המתנה

2. ניצול המחשב לפי פעילויות (במקור [7] נספח מס' 3)

ממוצע	אפריל	מרץ	פברואר	ינואר	דצמבר	נובמבר	הנושא
57.7	60.5	70	48	49.5	57.5	61	משכורת
5	11	4	1.5	8	5.5		הערכה ופיקוח
3.3	-	2.5	4.5	3.5	5	4.5	קרבן הלוואות
10	9	11	6	6	8.5	11.5	עיבודים מדעיים
6	11	11	13	11	6	1	שונות
117.6	111	126.5	135	109	104	120.5	ניסויים
45.6	77	33.5	41	34.5	50	37.5	מחשב ושיטות
2.5	11.5	3	1	0.5			מוסדות
1.5	4.5	4	0.5				תקן
1.5	1	4	2.5	2			קליטה מרכזית
48	23.5	49	48.5	57	63.5	48	בחינות בגרות
44.4	6	43	51.5	16.5	63.5	84	תלמידים
22	18	36	22	17	10	30	תקלות
363	344	397	375	314	374	398	סה"כ

היחידה: שעות מחשב 360/40

נספח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור

של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 3

תחזית צריכת זמן מחשב

בהתאם לתוכניות עבודה (במקור [7], נספח מס' 6)

73	72	71	א. מ ב ו צ ע י ם
305	153	57	1. משכורת
25	15	5	2. הערכות ופקוח
3	3	3	3. קרן הלואות לסטודנטים
10	10	10	4. עבודים מדעיים
20	10	6	5. שונות
120	120	120	6. נסויים
45	45	45	7. מחשב ושיטות
			ב. הערכה לנושאים בשלבי הסבה
12	12	5	1. מוסדות
15	15	4	2. תקן
20	20	2	3. קליטה מרכזית
			ג. תכנון מחדש
155	155	80	1. בחינות בגרות
35	35	35	2. תלמידים
765	593	372	ס ה " כ
76	59	22	ד. תקלות וטיפול טכני
841	652	394	ס ה " כ
84	65		סטיות וטעויות
925	717		ס ה " כ

תכנית העבודה ודברי הסבר . במקום [7], נספח 5.

נושאים המבוצעים הלכה למעשה.

משכורת

- (א) פועלת הלכה למעשה במחוז הדרום ומחוז ירושלים, ומקיפה אוכלוסיה של כ-5500 מורים.
- (ב) אנו נמצאים בעיצומה של הסבה במחוזות חיפה והצפון - כ-10,000 מורים נוספים, אשר בהתאם לתכנון יתחילו לקבל את משכורותיהם באמצעות המיכון בסוף שנה זו.
- (ג) הסבת מחוזות ת"א והמרכז, אשר תשלם את אוכלוסיה המורים היהודיים בחינוך הרשמי - כ-30,000 - מתוכננת לתקופה בין אפריל לסוף שנת 1972.

הערכה ופיקוח

- (א) פועלת הלכה למעשה במחוזות הדרום וחיפה, ומקיפה אוכלוסיה של 5000 מורים.
- (ב) הסכנות נוספות מתוכננות בעקבות המשכורת, כך שבסוף שנה זו תפעל על 15,000 מורים.
- (ג) בסוף שנת 1972 תכלול כל אוכלוסיה המורים, כמו במשכורת - 30,000.

קרבן הלוואות לסטודנטים

(א) פועלת הלכה למעשה על כל האוכלוסיה.

(ב) לא מתוכננים שינויים.

עיבודים מדעיים

(א) מתבצעים כיום ביתוחים השוואתיים של מבחנים לתלמידים הלומדים בכיתות לפי תכניות לימודים שונות; כמו"כ מתבצעים עיבודי סטטיסטיקה חינוכית.

(ב) מתוכנן פיתוח בנושא זה, ונראה שהמגמה היא בכיוון הרחבה ניכרת של העיבודים; אולם מאחר ואין לנו הערכה מדויקת השארנו אלמנט זה במסגרת הרזרבה הכללית.

ש ו נ ו ת

(א) סעיף זה כולל:

(1) פעולות השתלמות פנימיות, כגון - קורס הכשרה למפעילים, קורס מתכנתים, תרגול בשפות אחרות.

(2) העמדת זמן לרשות בתי ספר המלמדים תכנות, נושא הנמצא בראשית דרכו.

(2) לקוחות חוץ: (1) משרדים אחרים הנזקקים לאינפורמציה הנמצאת אצלנו, כגון - הקליטה, הבטחון, הסוכנות היהודית, ועוד.

(2) זמן מחשב למכוני מחקר - מוסד סאלד, מכון ון-ליר, ועוד.

(3) לשכת שירות פרטית המבצעת עבורנו עבודה.

(ב) פעולות אלה נמצאות בראשית הדרך, ויש להביח שיגדלו.

#### נ י ס ו י י ם

חושבו לפי צריכת זמן ממוצעת.

#### נושאים הנמצאים בשלבי הסבה

#### קובץ מוסדות

(א) לאחרונה הוסבו כל המוסדות העל יסודיים, ומוסדות החינוך היסודי במחוז ירושלים. הפעילות הממשית על הקובץ החלה רק בחודש האחרון, לכן הממוצע של העבודה בעבר אינו מייצג.

(ב) בשנה הבאה מתוכנן לקלוט את כל מוסדות החינוך היסודי. הקובץ ישרת פעילויות תלמידים, בחינות ושכל"מ בחינוך העל יסודי, ותקן בחינוך היסודי. עם השילוב ימצא קובץ זה בפעילות כמעט יום-יומית, ולפי הערכתנו יגיע הממוצע ל-30 דקות ליום.

#### ת ק נ

(א) הוחל בהפעלה של מחוז ירושלים (100 בתי ספר מתוך 1500 בכל הארץ). ההסבה והעבודה החלו רק בחודשים האחרונים, וממוצע העבר אינו מייצג.

(ב) בשנה הבאה מתוכנן לפעול על כל הארץ, ולשרת מפעילות זו את נושא המשכורת. הגידול מאוכלוסיה והשילוב עם המשכורת יחייבו תדירות חישוב תקן של לפחות אחת לשבועיים, ולפי הערכתנו יגיע ממוצע העבודה בחודש ל-15 שעות.

### קליטה מרכזית

- (א) הוחל לאחרונה בהפעלת התהליך.
- (ב) ההתרחבות מבוססת על הערכה של 6 דקות ל-1000 כרטיסים; התהליך מתוכנן להיות יומי, ולפי החישובים יגיע לשעה ביום בערך.

### מחשב ושיטות

חושב לפי צריכת זמן ממוצעת.

### נושאים בתכנון מחדש

### בחירות הבגרות

- (א) עובדות כיום תכניות העומדות להיות מוסכות לשיטה חדשה. תכניות אלו ירחיבו מתן השירותים. אוכלוסית הנבחים כוללים אינטרנים ואקסטרנים.
- החדשים תכלולים בספח אינם כוללים את חדשי השיא בפעילות הבחירות. הממוצע הכולל את חדשי השיא הוא 50 שעות לאינטרנים ו-30 לאקסטרנים.
- (ב) בשנה הבאה יוסבו התכניות לגבי האינטרנים, תוך חכפלת האוכלוסיה פי 2.5. זמן העבוד יגדל, לפי הערכתנו, בצורת ליניארית.

### תלמידים

- (א) עובדות כיום תכניות העומדות להיות מוסכות לשיטה חדשה.
- (ב) ההערכה מבוססת על ניצול נוכחי של הזמן.

### טפול טכני ותקלות

בהתאם לנסיון כ- 10% מהזמן המנוצל.



נספח א'

מתוך "הצורך בהגדלת כושר היצור

של המחשב במשרד החנוך" [7]

מוסף 4

ניתוח העומס הצפוי בעיבודי משכורת המורים (במקור [7], נספח מס' 8)

בחדשים ינואר-מרץ 1971 נערכו מדידות מדויקות של צריכת זמן מחשב ע"י עיבודי משכורת המורים. מתוך 6 מחזורי החישוב נבחר המחזור ה-2 של חודש פברואר כמידגם מייצג, בגלל הסיבות הבאות:-

- א. בחודש ינואר לא היה חישוב רטרואקטיבי.
  - ב. בחודש מרץ היה חישוב רטרואקטיבי מסוג הצפוי אחת לשנה.
  - ג. בחודש פברואר היה חישוב רטרואקטיבי מסוג הצפוי אחת ל-3 חדשים.
  - ד. המחזור הראשון הוא מחזור קטן ואילו המחזור השני הוא המחזור העיקרי.
- חישוב המשכורת בתקופת זו נעשה למחוז הדרום בלבד שאוכלוסייתו היא כ-10% מכלל אוכלוסיית המורים בארץ.
- סיכום צריכת זמן מחשב, בטו, ע"י עיבודי משכורת המורים במחזור ה-2 של חודש פברואר 1971 הוא כדלקמן:

שעות עיבוד	-	8
שעות הדפסה	-	4.5

המספרים האלה אינם כוללים עיבודי שווא וניסויים, ומתייחסים רק לעיבודים שצריך לעשותם ב-3 ימי החישוב. עיבודים שאפשר לפזרם על פני החודש (קליטה, דו"ח תקציבי) אינם נכללים.

חישוב המשכורת לכל אוכלוסיית המורים:

שעות עיבוד	-	80
שעות הדפסה	-	45

מספרים אלה הם ללא רזרבה לעיבודי שווא. בחדשי הבדיקה הוסיפו עיבודי השווא כ-60% על הזמן שנדרש לחישוב המשכורת. עיקר הנפל היה בעיבוד ומיעוטו בהדפסה. בתוספת של 50% רזרבה לעיבודים ו-10% להדפסה יצרכו עיבודי המשכורת:

שעות עיבוד	-	120
שעות הדפסה	-	<u>50</u>
סה"כ		170

צריכת המחזור ת-1 היא כ-60% מזו של המחזור ת-2, כלומר, כ-100 שעות. הדו"ח התקציבי צריך באותה תקופה כשעה וחצי לחודש, ולכל האוכלוסיה - 15 שעות. הקליטה צרכה באותה תקופה כשעתיים לחודש, ולכל האוכלוסיה - 20 שעות. סה"כ העומס הצפוי בעיבודי משכורת המורים, עם הסבת כל אוכלוסיית המורים בארץ:

מחזור 1	-	100 שעות
מחזור 2	-	" 170
דו"ח תקציבי	-	" 15
קליטה	-	" 20
סה"כ		<u>" 305</u>

חישוב עצמת המחשב הנדרש לכיצוע עיבודי משכורת מורים כפוף לארבע הנחות:

א. המחזור השני (הגדול) הוא המכתיב את הצרכים.

ב. החישוב צריך להיעשות בתוך 3 ימים.

ג. 10% מזמן המחשב מוקדשים לאחזקה וטיפוליה.

ד. ההדפסה תיעשה על 2 מדפסות.

שתי מדפסות תורדנה את זמן ההדפסה ליממה אחת ותשמרנה שתי יממות לעיבודים. כדי שאפשר יהיה לבצע 120 שעות עבודה של המחשב הקיים בשתי יממות, צריך להגדיל את עצמת המחשב פי:

$$120 : 40 = 3$$

# נספח א'

מתוך "האזור בהגדלת כושר היצור  
של המחשב במשרד החינוך

## מנסף 5

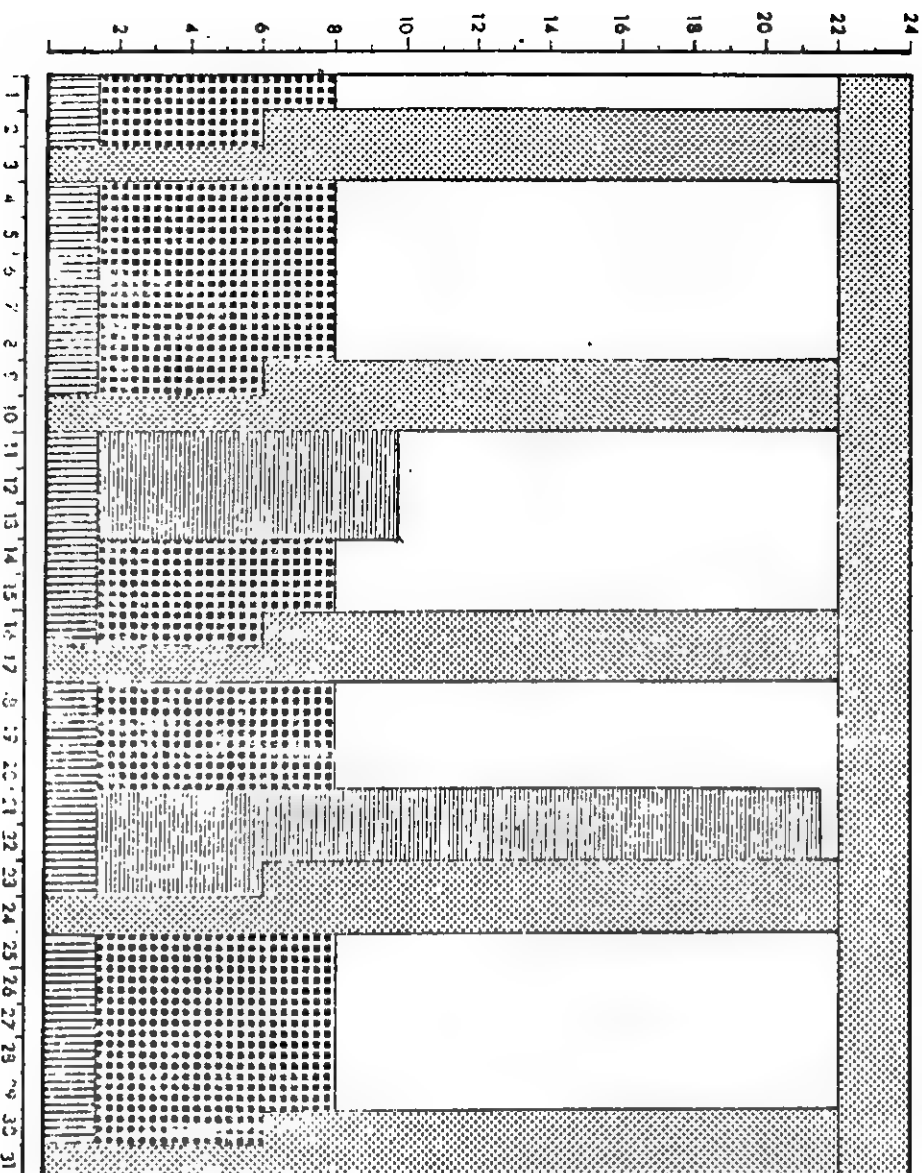
מפת עומס העבודה בחודש מקרי "ממוצע"  
מחושבת למחשב בעל עוצמה פי 4 מהקיימ

הזמן שאין עובדים בו - שבתות וימי ששי פרט למשמרת אחת;  
יממה מחושבת ל-22 שעות.

עובדים יומיים - ניסויים וקליטה מרכזית - 1.4 ש'.

משכורת - מחזור 1 - 8.3 שעות ביום;  
מחזור 2 - 14 ש' ביום. בגלל יום ששי, יש להגדיל את הזמן בימים שלפניו.

עובדים אחרים - 128 שעות.



משמרת 2

משמרת 1

נספח ב'

מתוך שקולים בבחירת מחשב [ 8 ]

1. כללי

א. המסקנות הנובעות מהניתוח הכלול במסמך "הצורך בהגדלת כושר הייצור של המחשב במשרד החינוך והתרבות", מצביעות על הצורך בהגדלת עוצמת המחשב הנמצא ברשותנו פי 3.5 - 4.2.

ב. בדקנו את החידושים בשוק המחשבים כארץ מאז חזמנו את המחשב 360/40; כן למדנו את הלקחים מתוך הנסיון של יחידות ממשלתיות אחרות שהחליפו ציוד לאחרונה - המרכז למיכון משרדי ושירות עיבודים ממוכנים.

ג. מצאנו כי המחשבים הבאים בחשבון עבורנו הם י.ב.מ. 370/145 ובורוז 4500 - B.

ד. מסמך זה כולל את דרך בחירת הציוד שאנו מתכננים, את ממצאינו הראשוניים לגבי הציוד, ואת הקריטריונים לפיהם נבחר את המחשב הבא.

2. שלב ראשון - הגדרת הצרכים הבסיסיים

א. תנאים פיזיים

הציוד חייב לעמוד ולעבוד בשטח העומד לרשותנו במשרד.

ב. המעבר לציוד החדש

ההתארגנות לקראת קליטת הציוד החדש חייבת להבטיח שלא ייגרמו עיכובים או תקלות בעבודה השוטפת עם החלפת הציוד. •

ג. תפוקה

למחשב החדש צריך להיות כושר ייצור פי 3.5 - 4.2, כפי שצויין לעיל.

ד. ציוד היקפי ותוכנה

למחשב החדש צריך שיהיה כל המיגוון של ציוד היקפי ותוכנה העונים על דרישותינו היום ועל תכניות לפיתוח בעתיד.

ה. האנפציה להחזרת הציוד

היחידה לעיבוד נתונים במשרד קבעה כתנאי - ליצור אפשרות חוזית להחזרת הציוד לחברה בכל זמן שיראה לה, לאחר תקופת השימוש המקובלת (שנה).

3. שלב שני - בדיקה ואימות

א. תנאים פיזיים

(1) הבדיקה המדויקת אם המכנה מספיק מבחינת השטח תיעשה לאחר קביעת הקונפיגורציה.

(2) תנאי טמפרטורה, לחות ואבק.

(א) ציוד י.ב.מ. ידוע כציוד בעל רגישות גבוהה לתנאים סביבתיים. הנסיון שלנו ונסיון אחרים הידוע לנו מאמת זאת. את הציוד של חברת בורוז נבדוק ע"י ביקורים באינסטלציות והתרשמות מחקלות ומציוד מיוחד המותקן בחדרי המחשב.

(ב) לאחר קביעת הקונפיגורציה תידרשנה החברות להגיש את המפרטים המדויקים של התנאים החייבים לשרור בחדר המחשב.

ב. המעבר לציוד החדש

(1) י.ב.מ.

משפחת ה-370 קומפטיבילית עם משפחת ה-360, לכן יכול המעבר להעשות בצורה חלקה. ההסבה למערכת הפעלה משוכללת יותר O.S יכולה להיעשות בשלבים. אנו מתכוונים להשתמש ב-O.S ובשלב ראשון להיעזר ב-Emulator של D.O.S תחת O.S הבא להקל על המעבר.

נבדוק את ה-Emulator ע"י הרצת המערכת שלנו, ללא שינוי בסביבה של O.S.

(2) בורוז

בניגוד לציוד י.ב.מ. יש צורך בהסבה מיידית לצורך עבודה עם ציוד בורוז.  
בעיה זו מורכבת משני אלמנטים:

- (א) כח אדם - החברה הביעה נכונותה להקצות כוח אדם להסבה.  
(ב) זמן - ההסבה חייבת להסתיים עד להתקנת המחשב, והחברה הביעה נכונותה לעמוד במגבלה זו.

לצורך בדיקה יסודית של הבעיה בחרנו מדגם מייצג של תכניות, שהוסבו ע"י החברה לשיטת בורוז. ההסבה נעשתה בסיוע "פילטרים" שפותחו להסבת תכניות וקבצים משיטת י.ב.מ. לשיטת בורוז, ותוצאותיה חשביעו את רצוננו.

בשלב הבא יש בדעתנו להעריך את היקף התוכניות הקיימות על מנת לקבל הערכה של התשומה הכללית הנדרשת להסבה; להערכת זו יחיה צורך לקבל את התחייבות החברה לביצוע ההסבה.

נוסף לנ"ל תצטרך החברה להציע ולהתחייב לתוכנית פעולה בכל הנוגע להכנות לקראת קליטת הציוד והפעלתו התקינה ללא עיכובים או תקלות. תוכנית זו תצטרך לכלול: לוח זמנים להסבת תכניות מותאמת, חדרת עובדי תיחידה; שיטה להחלפת המחשב. (הפעלה וניסוי של תוכניות שיכתבו למחשב בורוז, ואלה שיוסבו אליו לפני תאריך ההתקנה והוצאת המחשב הקיים).

ג. ת פ ו ק ה

בשלב ראשון התקבלה התמונה הבאה:

- (1) י.ב.מ. 370/145 לפי נתונים שסופקו לנו ע"י החברה, עולים ביצועו של מחשב זה על אלה של המחשב הנמצא ברשותנו פי 3.8 - 4.

(2) בורוז 4500 - B.

חישוב ראשוני של מקדם העוצמה של המחשב זה נעשה כלהלן:

- (א) נבדקה עוצמתו של ה-B-3500 המותקן בארץ; - מסרנו לחברה מספר תוכניות שנבחרו כמייצגות. החברה הסבה את התוכניות ובצעה אותן על ה-B-3500. מסקנותינו מן הבדיקה הן, כי הוא עולה בביצועיו על ה-360/40, כפי שהוא מופעל על ידינו, פי 1.5 - 2 (תלוי בסוג העבודה).

(ב) מקדם זה הוכפל במקדם עצמת ה-B-4500. לפי נתונים שקבלנו מהחברה, עולים ביצועו של ה-B-4500 על אלה של ה-B-3500 פי 2.25; ובסיכום - עולה עוצמת מחשב זה על זה המותקן אצלנו פי 4.5 - 3.4.

בשלב שני אנו מתכוונים לבדוק נתונים אלה. לצורך זה הכנו מקבץ של תכניות אנליטיות לעבודת היחידה, החלק העיקרי של תוכניות אלה הוא מתחום עיבודי משכורת המורים, שהיא הפעילות הצורכת את זמן המחשב הרב ביותר מכל הפעילויות, והמוגבלת מבחינת לוח הזמנים שלה.

התוכניות הורצו במחשב שלנו, והתוצאות תשמשנה בסיס להשוואה.

המקבץ יורץ על שני המחשבים, בקונפיגורציות שנקבע לפי הצרכים שלנו. אם יתברר שהתוצאות נמוכות במקצת מדרישותינו, ננסה לשנות את הקונפיגורציה ולבדוק שוב.

אם יתברר שהתוצאות נמוכות בהרבה מדרישותינו, נבדוק גם מחשבים גדולים יותר - י.ב.מ. 370/155, בורוז DUPLEX או B-6700.

#### ד. ציוד היקפי ותוכנה

(1) י.ב.מ. היחידה לעיבוד נתונים במשרד מודעת לציוד ולתוכנה של י.ב.מ.; יש לחברה את כל מיגוון הציוד והתוכנה הדרוש לנו.

(2) בורוז - קבלנו אינפורמציה על מיגוון הציוד והתוכנה של בורוז. מחשב זה הוא בעל אוריינטציה ברורה לעיבוד נתונים מינהלי, והושם בו דגש מיוחד על פיתוח ציוד ותוכנה מתאימים שטרם פותחו בחברות אחרות. במסגרת הסיור נהיה מעוניינים לראות בפעולה את מיגוון הציוד והתוכנה שנמסרו לנו על קיומם ע"י החברות.

#### 4. שלב שלישי - קביעת הקונפיגורציה

קביעת הקונפיגורציה נעשית במספר איטרציות. בשלב ראשון קבענו קונפיגורציה ראשונית על פי הצרכים. בשלב שני נפנה לחברות, נבקש את חוות דעתם ועצתם לקונפיגורציות שבחרנו, על מנת להגיע לקונפיגורציות מתאימות. הניסויים ייערכו על קונפיגורציות אלה. בשלב הניסויים יתכנו שינויים בעקבות התוצאות שנקבל, ולאחר מכן תקבענה סופית הקונפיגורציות העומדות לבחירה.

5. שלב רביעי - השוואת מחירים

אנו נשווה את מחיר המחשב לחודש. מחיר זה יהיה מורכב מהתשלומים החדשיים ומההוצאות החד פעמיות מחולקות ל-60.

א. תשלום חדשי

(1) תשלום חדשי עבור השימוש בציוד:

- (א) בתנאי שכירות: (1) תשלום עבור משמרת ראשונה.  
(2) תשלום עבור משמרות נוספות.

התשלום עבור המשמרות הנוספות יחושב על פי הנתונים על תחזית צריכת זמן מחשב ב-1973, פלוס גידול ממוצע של 20% לשנה, ולפי העוצמה שנקבל לאחר הניסויים בקונפיגורציה הנבחרת. חישוב זה יאפשר קבלת מספר השעות מעבר למשמרת אחת, והתשלום עבורן יחושב כחלק מהתשלום החדשי.

- (ב) בתנאי קניה : (1) מחיר המחשב מחולק ל-60 חודש.  
(2) הרבית החדשית של ההלוואה - מאחר והתשלום נעשה בשיעורין.  
(3) התשלום החדשי עבור אחזקה.

(2) תשלום חדשי עבור השימוש בתוכנה, הדרכה וספרות מקצועית.  
יחד עם נציגי החברות נקבע את צרכינו בנושאים הנ"ל.  
חברה שאינה גובה כיום תשלום עבור הנ"ל, תצטרך להתחייב להמשך מדיניות זו ל-5 שנים, או לקבוע תקופת התחייבות אחרת, במקרה זה ניקח בחשבון את התשלום לפי 5 שנים.

ב. הוצאות חד-פעמיות

(1) תנאים פיזיים - השקעות במבנה ובציוד מיוחד, כפי שידרש ע"י החברות.

(2) מ כ ס.

(3) תשלום עבור שרותי הנדסת שיטות.

קבענו כצורך במתכנת שיטות לטיפול בתוכנה, החייב להיות צמוד ליחידה, עד שתהיה מסוגלת לטפל בעצמה במערכת ההפעלה. את אורך התקופה נקבע יחד עם נציגי החברות, ולאור נסיון אחרים.  
חברה שאינה גובה כיום תשלום עבור הסיוע, תצטרך להתחייב להעניקו ללא תשלום.



(4) ה ס ב ה

בעית ההסבה קיימת בשני סוגי הציוד (ראה 4-ב 1-2 לעיל). לצורך קביעת מחיר ההסבה נציג בפני החברות את מכלול התכניות הקיימות, תוך ציון סוגיהן, מידת מורכבותן והשפה בה נכתבו.

החברות תצטרכנה להתחייב לבצע את ההסבה, ולקבוע את התשלום שיוטל עלינו לצורך ביצועה, לפי מרכיבי כח אדם וזמן מחשב. ההתחייבות תצטרך לכלול גם את משך תזמן לכיצוע ההסבה (יש להדגיש שלגבי בורוז קיימת המגבלה של סיום ההסבה עד לקליטת המחשב).

6. שלב חמישי - קריטריונים נוספים

כפי שהוזכר לעיל, נכנס לשלב זה רק אם לא נוכל להחליט בצורה חד משמעית לאור השוואת המחירים. במקרה זה יהיו הקריטריונים הנוספים שנשקול, לקראת ההחלטה, כלהלן:

א. תנאים פיזיים

שיטת האחזקה הטכנית.

ב. המעבר לציוד החדש

הקשיים בחקופת המעבר וקליטת הציוד החדש.

ג. ת פ ו ק ה

עודף התפוקה

ד. ציוד נחכנה

(1) אפשרויות הרחבה.

(2) נוחיות בשימוש והפעלה.

(3) טיב מערכת ההפעלה - אפשרויותיה, גמישותה וקלות הטיפול בה.

(4) רב - גוניות בשיטות הארגון ותגישת לקבצים.

ה. ש ו ב ו ת

(1) מוניטין.

(2) גיבוי.

(3) יכולת הדברות עם מחשבים אחרים.

7. דרך בחירת הציוד, ראה פרק ב', עמ' 31.

נספח ג'

מתוך דרישות למכרז [9]

מוסף 1

מספר התכניות, וגדלן, לפי פעילויות, (במקור [9], נספח מספר 5)

מספר הכרטיסים			סה"כ * תוכניות	הפעילות
+ 2000	1000-2000	עד 1000		
15	5	95	115	מורים - משכורת
2	10	70	82	- הערכה נפיקוח
1	1	39	41	תלמידים - שכל"מ
5	25	70	100	- בחינות בגרות
1	2	56	59	מוסדות - פעילויות מוסדות
1	2	22	25	- תקן
1	2	17	20	קרן הלוואות לסטודנטים
4	6	8	18	עבודים לצורכי מחקר
5	19	15	14 (1401)	בחינות בגרות - אקס.
			20	
			5	
2	1	5	8	קליטה מרכזית
-	-	10	10	תוכניות שירות
-	-	15	15	רוטינות שירות
37	73	422	532	סה"כ

\* מיונים אינם כלולים.

רשימת התוכניות שאינן כתובות בשפת קובול, (במקום [9], נספח מספר 2)

1401	FORTRAN	ASSEMBLER	השפה
			הפעילות
--	--	12	משכורת מורים
14	--	20	בחינות בגרות אקסטרניות
	5	--	עבודים לצורך מחקר
--	--	15	רוטינות שירות
--	--	10	תוכניות שירות

נספח ג'

מתוך דרישות המכרז [9]

מוסף 2

ניצול זמני מחשב

(ממוצע שעות חודשיות), (במקור [9], נספח מספר 8)

מצב צפוי ייצור	מצב קיים			פ ע י ל ו ת
	סה"כ	ניסוי	ייצור	
250	181	68	113	משכורת מורים
40	36	11	25	תלמידים
10	6	1	5	הערכה ופיקוח
1	2	1	1	קרן הלוואות לסטודנטים
12	11	5	6	תקן
30	22	5	17	קליטה מרכזית
150	82	32	50	בחינות כגרות אינט.
	6	1	5	בחינות כגרות אקסט.
20	14	4	10	מוסדות
45	9	-	9	עבודים לצורכי מחקר
15	34	14	20	שובות
130				ניסוי
150				פיתוח ועומס עובתי
	392	131	261	סה"כ
27	23			מחשב
50	20			תקלות
	50			המתנה
930	485			סה"כ
	368.30			זמן CPU (קריאת השעון הפנימי

נספח ג'

מתוך דרישות המרכז [9]

מוסף 3

1. דרישות המרכז

א. כללי

- (1) הציוד המוצע צריך לכלול את כל הכלים הנדרשים לשיטה הקיימת, ולפיתוח הצפוי, כפי שנוסחו במסמך זה.
  - (2) צריך שתהיה לציוד אפשרות גידול לגובה (הגדלת עצמת היע"מ) בלי צורך בהסבה, ואפשרות גידול לרוחב (הגדלת הזכרון והרחבת הציוד ההקפי).
  - (3) לספק הציוד צריך להיות בארץ ידע ונסיון בהפעלה ואחזקה של הציוד המוצע או ציוד דומה מאותו סוג/משפחה.
  - (4) בפרק הקודם תיארנו פעילויות צפויות בנושאים C.A.I ו-BASIC בפרק הנוכחי אנחנו מפרטים את סוגי הציוד הנדרשים לפעילויות אלה.
- אף על פי כן אנחנו מבקשים שבכל מקום שיש התייחסות, או השפעה, לנושאים אלה על הציוד המוצע, תוצענה שתי אלטרנטיבות: האחת אתם והשניה בלעדיהם.

ב. עצמה

- הציוד המוצע צריך לענות על צרכי היחידה, במסגרת של עד 2 משמרות (כ-330 שעות). אלה כוללים:
- (1) 900 שעות מחשב (הקיים), כאשר ההדפסה מבוצעת במקביל (ראה מוסף 2 לנספח זה - מצב צפוי).
  - (2) הפעלת 6 מסופים לקליטת בתובים ופליטת דוחות קליטה ושגויים, באמצעות מערכת הקליטה המרכזית (30 שעות מחשב בשיטה הקיימת):
    - (א) סת"כ חקלט מכל הארץ כ-8.000.000 כרטיסים לשנה.
    - (ב) התפלגות העומד על פני המחוזות:

ירושלים - כ-10%	חיפה - כ-17%
דרום - כ-14%	ת"א - כ-26%
צפון - כ-17%	מרכז - כ-22%

- (ג) שעות העבודה: 08.00 - 16.00.
- (ד) מספר הפניות ליום מכל מסוף: 3 - 5.
- (ה) כמות הקלט המקסימלית ליום ממסוף: 15.000 כרטיסים.
- (ו) כמות הפלט: עד 20% מכמות כרטיסי הקלט, בשורות הדפסה.
- (ז) זמן התגובה הנדרש: עד שעתיים מזמן הפניה.
- (3) הפעלת 10 מסופים לשליפת אינפורמציה, שאחד מהם גם מעדכן ישירות את קבצי המוסדות, התרכבים והשאלונים:
- (א) שעות העבודה: 08.00 - 16.00, כאשר שעות העומס הן בין 10.00 - 14.00.
- (ב) מספר הפניות המקסימלי ליום ממסוף: 100.
- (ג) מספר הפניות המקסימלי ליום (סה"כ): 500.
- (ד) כמות ההדפסה: - מספר שורות מקסימלי לפניה - כ-40.  
- מספר שורות מינימלי לפניה - 1  
- מספר שורות ממוצע לפניה - 3
- (ה) זמן התגובה הנדרש: עד 10 שניות (פניה לרשומה בודדת).
- (4) הפעלת 8 מסופים לניסויים ב-C.A.I
- (א) שעות העבודה: 08.00 - 16.00.
- (ב) כמות הקלט, הפלט וזמן התגובה: לפי הסטנדרטים המקובלים בדו-שיח עם מחשב.
- (5) הפעלת 8 מסופים לניסויים ב-BASIC.
- (א) שעות העבודה: 08.00 - 19.00.
- (ב) כמות הקלט, הפלט וזמן התגובה: לפי הסטנדרטים המקובלים.

#### ג. יחידת העיבוד המרכזית

##### זכרון (1)

הזכרון המוצע צריך להיות מסוגל להכיל בבת אחת את מערכת ההפעלה, תכנית ייצור (מקסימום 90KB במחשב הקיים), תכנית בניסוי (כב"ל) ומערכת הקשורה (כפי שפורטה לעיל). הטיפול במתקנים האיטיים צריך להעשות בו-זמנית עם שאר הפעילויות. אם מערכת ההפעלה אינה דואגת לכך, צריך הזכרון המוצע להכיל גם את המערכת המטפלת בנושא זה.

(2) ערוצים

חיבור היחידות ההקפיות לערוצים צריך להיות מאוזן היטב ויחד עם זאת מספיק גמיש לאפשר ניצול יעיל של הציוד במצבים משתנים.

ד. ציוד הקפי

(1) קוראת כרטיסים

המספר הממוצע של כרטיסים הנקראים ביום אחד, במערכת הקיימת, הוא קטן יחסית (כ-50,000). עם העברת הטיפול בקלט למחוזות, וקיטלוג תכניות המקור, יקטן מספר הכרטיסים מאד ולא יעלה כל כמה אלפים ליום. גם שיטת הטיפול העקיף במתקנים האיטיים תורמת לצמצום בעיית קריאת הכרטיסים. מן האמור לעיל נראה כי קוראת כרטיסים בעלת מהירות בינונית תענה על הצרכים.

(2) מנקבת כרטיסים

פרט למספר קטן של עיבודים ישנים, מחקופת שיטת הכ"נ, שממילא יהיה צורך לתת להם פתרון מיוחד, כמעט שאיננו מנקבים כרטיסים. אם שיטת ההפעלה המוצעת אינה מחייבת ניקוב כרטיסים, אין צורך להציע מנקבת כרטיסים.

(3) מדפסת

במערכת הקיימת מבוצעת כל ההדפסה במקביל. המספר הממוצע של שעות הדפסה לחודש הוא כ-200. אנחנו צופים עליה בכמות ההדפסה, בעקבות השלמת אוכלוסיות ופיתוח פעילויות חדשות, אולם לא מעל 50%. רוחב ההדפסה הוא 132 עמודות ושפות ההדפסה הן עברית (ייצור) ואנגלית (ניסויים). ההצעה צריכה לקחת בחשבון לא רק את בעיית העומס אלא גם את בעיית מהירות התגובה בניסויים ובייצור.

(4) סרטים מגבטילים

(א) מספר הכווננים

רב העיבודים שלנו (להבדיל מתכניות) זקוקים ל-4 כווני סרטים מגבטילים. נסיוננו מלמד על הצורך בכוון רזרבי לגיבוי ולהדפסות עקיפות גדולות. מספר הכווננים המוצע צריך לענות על הצרכים הקיימים, כולל צרכים הנובעים משיטת ההפעלה המוצעת.

(ב) מהירות מעברת הנתונים

המהירות בצידוד הקיים היא 60KB / SEC. המהירות המוצעת צריכה לענות על בעיית התפוקה הנדרשת, ולקחת בחשבון שהאוריינטציה הנוכחית של העיבודים שלנו היא על סרטים מגנטיים (אוריינטציה זו תלך ותשתנה בכיוון של שימוש במתקני גישה ישירה).

(ג) התאמה

יש לקחת בחשבון שהיחידה מחליפה אינפורמציה עם יחידות אחרות באמצעות סרטים מגנטיים. ספק שיציע צידוד בעל תכונות שונות מן המקובל היום (9 מסילות, 1600 BPI) יצטרך להציע פתרון לבעיית חילופי האינפורמציה.

(5) תקליטים מגנטיים

(א) הצידוד המוצע צריך לענות, מבחינת הקבולת, זמן הגישה הממוצע ומהירות העברת הנתונים, על התפוקה הנדרשת ועל הצרכים הנובעים מן המצב הקיים ומן הפעילויות המתוכננות.

(ב) קבצים ושטחים קבועים

להלן פירוט הקבצים ושטחי העבודה שישבו דרך קבע על התקליטים המגנטיים:

- מערכת ההפעלה
  - שטחי עבודה לתרגום תכניות
  - שטחי הזנה/הפקה למתקנים איטיים
  - קבצים ושטחי עבודה ל- CAI ו- BASIC.
  - שטחי עבודה למיונים
  - ספרית תכניות מקור
  - ספרית תכניות מתורגמות
  - קובצי הרכבים, שאלונים ושינוי הגדרה
  - קובץ מוסדות
  - קובץ תלמידים
  - קובץ מורים מקוצר
  - אינדקס מורים
  - מצבות מורים
  - קבצי עבודה וניסויים
- הנפח הדרוש לאחסון 4 הפריטים הראשונים (מערכת ההפעלה, שטחי הזנה/הפקה ושטחי עבודה פרט למיונים) יקבע ע"י הספק לפי צרכי השיטה המוצעת. הנפח הדרוש ליתר הפריטים הוא כ-250 MB.

(ג) סוג התקליטים

ניתן להציע תקליטים מתחלפים, קבועים או שילוב שלהם. ספק שיציע תקליטים קבועים יצטרך לציין את המשמעות של תקלה במתקן זה והשלכותיה על המשך תקין של העבודה.

(6) מסופים

ההצעה תתייחס רק למסופים הנדרשים בשלב הראשון:

(א) 4 מסופים לתרגול בשפת BASIC (ייצוג אנגלי, הדפסה "קשה")

(ב) 4 מסופים לצורך ניסויים ב-C.A.I.

- 2 מסופים עם ייצוג עברי, אחד מהם צג

- 2 מסופים עם ייצוג אנגלי, אחד מהם צג

(ג) מסוף אחד להפעלת עבודות מרחוק ולשאלות (ייצוג עברי, הדפסה "קשה", אלפנומריה).

(ד) 5 מסופים לשאלות (ייצוג והדפסה כנ"ל).

(ה) מסוף אחד לביצוע עידכון ישיר ולשאלות (ייצוג והדפסה כנ"ל).

ההצעה תפרט סוגי מסופים, ביצועים, ציוד עזר, סוגי הקווים ושיטת הפעולה.

ה. תנאים פיזיים

הציוד המוצע צריך להיות מותקן באותו מקום בו עומד הציוד הקיים. אין לבנו אפשרות להתקין רצפה צפה ומערכת מיזוג אוויר מרכזית.

ההצעה תצטרך לפרט את התנאים הפיזיים וההתקנים תגוספים על אלה הקיימים, הדרושים לפעולתו התקינה של הציוד, וכן את מערך הציוד בשטח תתחנן.

ו. אחזקת הציוד והתכנה

(1) ההצעה תפרט את שיטת האחזקה הטכנית של כל הציוד, כולל מסופים, בכל המשמרות, לפי:

(א) טיפול מונע

(ב) טיפול בתקלות



- (ג) מיקום מחסני החלפים
  - (ד) מקום מושב טכנאי האחזקה
  - (ה) זמן תגובה מקסימלי במקרה של תקלה
- (2) ההצעה תפרט את שיטת האחזקה של התכנה, לפי:
- (א) טיפול בתקלות
  - (ב) מקום מושב תכניתן האחזקה
  - (ג) זמן תגובה מקסימלי במקרה של תקלה

#### ז. הדרכת וסיוע

- (1) ההצעה תפרט את שרותי ההדרכה בכל התחומים שהספק יתן ליחידה לקראת ההתקנה, ואחריה.
- (2) ההצעה תפרט לאיזה סיוע זקוקה היחידה באופן שוטף, לפי דעתו של הספק, על מנת להפעיל ביעילות את המערכת המוצעת על ידו, ומתו הסיוע השוטף שהוא יתן ליחידה בכל פעילויותיה.

#### ח. ה ס ב ה

היחידה אינה מתכוונת לבצל את ההסבה לצורך רה-תכנון ו/או רה-תכנות. ההסבה תבוצע ע"י התאמת התכניות הקיימות, הכתובות רוכן בשפת הקובול, למערכת החדשה. תכניות הכתובות בשפת האסמבלר, וכן תכניות הכתובות בשפת האוטוקודר של המחשב י.ב.מ. 1401, תצטרכנה לקבל טיפול מיוחד.

אנחנו מייחסים חשיבות מירבית להמשך תקין של עבודות הייצור והפיתוח בתקופת ההסבה, ולאמינות המערכת המוסבת.

- (1) הסבת המערכת הקיימת למערכת החדשה תיעשה בתקופת שבין מסירת ההזמנה להתקנת הציוד.
- (2) ההסבה תיעשה ע"י עובדי היחידה ותהיה באחריותם המלאה.
- (3) הספק יצטרך להציע את מלוא הסיוע כדי שההסבה תבוצע כראוי ותסתיין בזמן. בהצעה תפורט השיטה לביצוע ההסבה אשר תכלול, בין היתר:

- (א) תכנית עבודה
- (ב) לוח זמנים
- (ג) כח א"י מסייע

- (ד) ציוד
- (ה) תכנה
- (ו) הדרכה
- (ז) אמצעים נוספים
- (ח) ערבויות הספק לביצוע חלקו בהסבה.

ט. מועד אספקה

הציוד המוצע צריך להיות מותקן ומופעל לא יאוחר משנה מיום מסירת ההזמנה.

י. שיטת התקנה

הספק יגיש תכנית מפורטת להתקנת הציוד בצורה שלא תפגע בעבודה התקינה של היחידה.

יא. גיבוי

על הספק להציע צורת גיבוי שתבטיח את היחידה מפני שיתוק במקרה של תקלה. ההצעה צריכה לפרט:

- (1) מקום המתקן המגבה
- (2) הקובפיגורציה של המתקן המגבה
- (3) שיטת הגיבוי וזמן התגובה
- (4) שיטת החיוב עבור הגיבוי

יב. צורת ההתקשרות

הספק יפרט את כל שיטות ההתקשרות האפשריות ואת האופציות להחזרת הציוד בכל שיטה.

יג. מחירים

הספק יפרט את מחיר המערכת המוצעת על כל מרכיביה.  
מרכיבים שלא יפורט מחירם ייחשבו כאילו לא נדרש עבורם תשלום.  
הפירוט ייעשה לפי תשלומים קבועים והוצאות חד-פעמיות:

(1) תשלומים קבועים

(א) ציוד

מחיר הציוד בכל אחת משיטות ההתקשרות המוצעות. בשיטת שכירות יש לפרט את התשלום למשמרת אחת ולשעות נוספות. בשיטת קניה יש לפרט, נוסף למחיר, גם את גובה התשלומים החדשיים (כולל רכית) במקרה של קניה בתשלומים.

(ב) אחזקה

התשלום עבור אחזקה טכנית של הציוד, כולל המסופים, בהתאם לכל שיטת התקשרות ואחזקה מוצעת.

(2) הוצאות חד-פעמיות

(א) תנאים פיזיים

ההשקעות במבנה ובציוד מיוחד כפי שידרש ע"י הספק.

(ב) הוצאות אחרות

הנבלה, ביטוח, שחרור, מכס, מסים, היטלים וכו'.

(ג) הסבה

התשלומים הנדרשים עבור ההסבה:

- מחיר הציוד לתקופת ההסבה והעבודה במקביל
- מחיר הסיוע של עובדי החברה
- תשלומים אחרים

2. אינפורמציה נוספת

הספק יצרף להצעה בספח אינפורמטיבי שיעזור ליחידה בתהליך הבחירה. הנספח ימסור, בצורה ברורה ותכליתית, אינפורמציה על הנושאים הבאים:

א. החברה שהוא מייצג, בארץ ובעולם.

ב. פעילויות החברה בנושאי חינוך.

ג. פרטים נוספים על הציוד המוצע, מעבר למה שנמסר בהצעה כגון: מה מיחד את הציוד המוצע מיתר סוגי הציוד המצויים בשוק, מה עושה אותו מתאים למשרד החינוך וכו'.

ד. אפשרויות הרחבת הציוד המוצע, כולל מועדי אספקה ומחירים:

(1) באיזה מבנות ניתן להגדיל את הזכרון המוצע.

(2) הרחבת הציוד ההיקפי (כונני סרטים, מדפסת, מתקני גישה אקראית) בכ-50%, והשלכת הגידול על המערכת (ערוצים, יחידות בקרה, וכו').

(3) הוספת מסופים אחרי השלב הראשון, כפי שפורט בפרק "תיאור המצב הצפוי", (של מסמך המקור).

- ה. סוגי ציוד בוספים העשויים לעניין אותנו, כגון: ציוד לקריאה אופטית, ציוד פלט למיקרו-פילם וכו'.
- ו. תכונותיה הבולטות של התוכנה המוצעת, בוחיות וגמישות השימוש בה, קיום חבילות תכנה ומחוללי תכנות העשויים לסייע ליחידה בעבודתה, וכן קיום תכנות לימודים מתוכנתות, בושאיהן, אפשרות רכישתן ומחיריהן.
- ז. מיתקנים שהספק מציע לנו לבקר בהם כדי להתרשם מן הציוד שלו (לאנו דוקא זה המוצע), אמינותו, רמת השירות של הספק ומידת שביעות הרצון של הלקוחות.
- ח. מיתקנים שהספק מציע לנו לבקר בהם כדי לראות בושאים המעניינים אותנו, בעבודה, בעיקר: שימוש בבסיס נתונים, תקשורת, קריאה אופטית.
- ט. בסיונו של הספק בהסכת מערכות דומות לשלנו.

נספח ג'  
מתוך דרישות המכרז [9]

מוסף 4

מרכיבי ההערכה ומשקלם

1. המרכיבים הראשיים ומשקלם

- א. ציוד - 20
- ב. תכנה - 30
- ג. שירות - 20
- ד. הסבה - 30

2. פירוט המרכיבים הראשיים

א. ציוד

(1) עצמה

העצמה הנדרשת פורטה בפרק "דרישות המכרז". קשה לצפות שההצעות תעננה על דרישה זו בדיקנות, ותתכנה סטיות לשני הכיוונים. מטרת סעיף זה היא להעריך את הסטיות הללו.

(2) אפשרויות הרחבה ומחירן

האפשרויות להגדלת עצמת היע"מ, הגדלת הזכרון, הוספת ערוצים ויחידות הקפיות, הרחבת מערכת התקשורת וכו' - משוקללות במחיר.

(3) נוחיות ההפעלה

הפעלת היע"מ, החלפת נייר וכיוון המדפסת, החלפת שפת ההדפסה, תליית וחירת סרטים מן הכוננים, החלפת תקליטים, התגברות על תקלות הפעלה וכו'.

(4) התאמה לתנאים הפיזיים

הציוד המוצע צריך להיות מותקן, ולעבוד, בתנאים הפיזיים העומדים לרשותנו. בסעיף זה נעריך את מידת התאמתו של הציוד לתנאים אלה מבחינת תפוסת מקום, רשת החשמל, טמפרטורה, לחות, אבק וכו'.

**ב. תכנה**

**(1) רבגונות**

הקף שירותי מערכת ההפעלה, שיטות הארגון והפניה לקבצים, טיב מערכות התקשורת, מספר וסוג שפות התכנות, מיגוון תכניות השירות, עזרי ניפוי ותעוד וכו'.

**(2) יעילות**

ניצול אנפטימלי של המשאבים ע"י מערכת ההפעלה, יעילות תכניות התרגום, התעקה, המיון, השירותים הנוספים, יעילות שיטות הפניה לקבצים אקראיים, מערכת התקשורת, ההדפסה העקיפה וכו'.

**(3) גמישות**

אפשרויות הכנסת שינויים בשלבים השונים של תהליך הייצור, מידת אי התלות במיתקנים פיזיים, שיטות גיבוי ההדפסה והאופציות להפסקת ושיחזור הרפסות, הגמישות בשינוי משימות ועדיפויות, האפשרות לפצל תכניות לקטעים עצמאיים וכו'.

**(4) בוחינת השימוש**

פשטות שפת ההפעלה, הקצאה אוטומטית של שטחים על מיתקני גישה ישירה, הכרח אוטומטית של קבצים על סרטים מגנטיים, בוחיות וקלות הניפוי, קיום קטלוגים לקבצים ותכניות וכו'.

**ג. שירות**

(1) אחזקת הציוד והתכנה.

(2) גיבוי במקרי תקלה.

(3) הדרכה וסיוע שוטפים.

(4) בסיון וידע של הספק בארץ.

ד. הסבה

- (1) ישימות שיטת ההסבה המוצעת ומהימנותה.
- (2) אפשרות המשך עבודות הפיתוח של היחידה בתקופת ההסבה.
- (3) מידת התלות של ההסבה בגורמים ואמצעים הכלולים בשיטת המוצעת ואינם בשליטת היחידה.
- (4) קיום האפשרות להפעלת מערכות קיימות ללא הסבה.

3. שיטת ההערכה

כל מרכיב הערכה יקבל ציון. הציון יוכפל במשקל המרכיב ויתקבל ציון משוקלל. הציונים המשוקללים יסוכמו והתוצאה תהווה את הציון הכללי של ההצעה.

עקרי ההצעות של חברת י.ב.מ. ותמכין

פרוט ההתייחסות	ת מ כ י ן	י . ב . מ .
<p>1. <u>ציוד</u></p> <p>א. <u>יע"מ</u></p> <p>(1) זכרון</p> <p>(2) ערוצים</p> <p>ב. <u>ציוד היקפי</u></p> <p>(1) קוראת כרטיסים</p> <p>(2) מדפסת מהירה</p> <p>א. שיטה</p> <p>ב. מהירות</p> <p>ג. רוחב</p> <p>(3) סרטים מגנטיים</p> <p>(4) חקליטים</p> <p>א. קבולת</p> <p>ב. זמן גישה ממוצע</p> <p>ג. זמן טכב</p> <p>ד. מהירות העברת נתונים</p> <p>(5) <u>מסופים</u></p> <p>א. יחידת בקרה</p> <p>ב. קוראת כרטיסים</p> <p>ג. מדפסת</p> <p>ד. קונסול</p> <p>ה. 5 מסופים לשאילהות</p> <p>ו. מסופים לנסויים ב- CAI</p> <p>ז. מסופים לנסויים ב- BASIC</p>	<p>400K ספרות (20K בתים)</p> <p>3 ערוצים איטיים (Type A) למחקנים האיטיים</p> <p>5 ערוצים מהירים (Type B)</p> <p>מהירות: - עד 4 מליון בתים לשניה</p> <p>800 CPM</p> <p>תוף</p> <p>ספרות כלבר 3000 LPM</p> <p>ספרות ואותיות 1500 LPM</p> <p>132</p> <p>5 כוננים</p> <p>9 ערוצים</p> <p>HEAD PER TRACK DISK</p> <p>קבולת 20 MB</p> <p>מהירות גישה ממוצעת 23MS</p> <p>4 כונני חקליטים</p> <p>60.5 MB (סה"כ 242 MB)</p> <p>42.5 MS</p> <p>יחידת פקוח רב קויה (M L C) לחבור עד 36 קוים</p> <p>RJE באחד המחזות</p> <p>מסוג DC1100</p> <p>200 CPM</p> <p>300 שורות לדקה</p> <p>קונסול</p> <p>T9300 PRINTER (30 CPS) + KEY BOARD98C</p> <p>2 מסופים מסוג T 9300 (הדפסה עברית מימין לשמאל ואנגלית משמאל לימין. מהירות ההדפסה 96.30 CPS אותיות עבריות, אנגלית וסימנים מיוחדים.</p> <p>2 צגים מסוג TD 700 (ההדפסה עברית ואנגלית. 8 שורות של 32 בתים. 96 חוים שונים.</p> <p>B 9350 TYPE WRITER (10 CPS)</p>	<p>זכרון ראשי - 384K בתים</p> <p>זכרון פקוח - 32K בתים</p> <p>Byte MPX (50 KB/SEC)</p> <p>Block MPX</p> <p>SELECTOR (820 KB/1850 KB/sec)</p> <p>600 CPM 2501/B1</p> <p>שרשרת</p> <p>1100 LPM</p> <p>132</p> <p>5 כוננים 3420/3</p> <p>9 ערוצים 120KB/ Sec, Dual Density</p> <p>3333/3330 ISC</p> <p>4 כונני חקליטים</p> <p>400 MB</p> <p>ממוצע 30 MS</p> <p>16.8</p> <p>806 MB / SEC</p> <p>יחידת בקרה: 2772</p> <p>RJE באחד המחזות</p> <p>AI 250/עד 150 CPM</p> <p>A2 2203 (120 טור, ניתן להגדלה עד 144 טור)</p> <p>מהירות הדפסה 230 - 600 LPM</p> <p>2213/1 (עד 132 טור, עד 66 סימנים לשניה, אנגלית ועברית.</p> <p>2740/2</p> <p>(1) מכונת כתיבה בעלת ראש כדורי מתחלף.</p> <p>(2) 120 בתים בשורה, מהירות של 11.8 B/S</p> <p>(3) מאגר סטנדרטי של 120 בתים.</p> <p>(4) הגדלת המאגר ע"י BUFFER RECEIVE</p> <p>(5) העברת נתונים במהירות 600 חוים לשניה.</p> <p>2 מסופים 1050</p> <p>יחידת בקרה 1051/2</p> <p>מדפסת מסוף 1052/2 (130 סימנים בשורה).</p> <p>2 צגים</p> <p>יחידת בקרה 3272/2</p> <p>צג 3277/2 (24 שורות, 80 בתים כ"א).</p> <p>2741 (כמו 2740, בלי מקשי בקורת וכלי מאגר מגנטי)</p>



י. ב. מ.	ח מ כ י נ	פרוט ההתייחסות
<p>OS/VSI OS/MFT VSAM</p> <p>BTAM TCAM</p> <p>APL, PL/1, פורטרן, קובול, אלגול</p> <p>BASIC CAI</p> <p>EDITOR UTILITIES PROGRAM PRODUCT</p> <p>תמורה תשלום.</p> <p>CAI, GIS/2, IMS/2, EPIC</p>	<p>MCP DISK FORTE</p> <p>המערכת תומכת כ-4 ארגונים עבור גישה מקראית</p> <p>INDEX SEQ. INDEX RANDOM RANDOM UNORDERED</p> <p>כן תומכת המערכת בקשרים הדין בקבצים הבאים:</p> <p>SINGLE LINK CONTINUOUS CHAIN MULTIPLE INDEXES LIST STRUCTURE</p> <p>מערכת ה-DISK FORTE משולבת כ-COBOL</p> <p>NET WORK DEFENITION LANG. מיועדת לבניית תוכניות לנהול תקשורת</p> <p>APL, CPG, BPL, פורטרן, קובול, אלגול</p> <p>BASIC</p> <p>אין שפת CAI- הוקצב לכך סכום פתוח של 200.000 ל"י</p> <p>שרותי מערכת הפעלה תוכניות שרות תוכניות עזר למערכת בסיס נתונים POLGEN, REPORTER</p> <p>תוכניות הסבה COBOL FILTER - מקובל י.ב.מ. לקובול בורוז COFIRS</p> <p>CONG EN - מקבצי י.ב.מ. לקבצי בורוז. קבצים סקונציאליים על סרטים מגנטיים.</p> <p>IBM 1400 SIMULTOR CORPSE</p> <p>הבילות תוכנה ASSIST, GASP, PROMIS, ALPS, BASIS.</p>	<p>2. תוכנה</p> <p>א. מערכת הפעלה</p> <p>ב. מערכת ארגון קבצים</p> <p>ג. מערכת נהול תקשורת</p> <p>ד. שפות תכנות</p> <p>ה. מערכת שירותים</p>
<p>הציוד נכנס למקום הקיים, לכאורה. מיזוג אויר כולל ויסות אוטומטי של המטפריטורה הלחות ואיכות האויר. תוספת קירור.</p>	<p>הציוד נכנס למקום הקיים. לא נדרשת תוספת ציוד מיוחד.</p>	<p>3. תנאים פיזיים</p>
<p>טפול מונע - אין פרוט. נקודת השרות בים. ירושלים.</p> <p>לא יעלה על שעתיים. אין פרוט.</p>	<p>טפול מונע - שבוע במשך 4 שעות. מיקום מחסן - חלפים (תמכין - ים). מושב טכנאי אחזקה (שנה ראשונה בים), הצמדת טכנאי למשמרת העקריית.</p> <p>זמן תגובה - לא יעלה על חצי שעה.</p> <p>לאחזקת התוכנה - הצמדת מהנדס שיטות ליחידה לשנה הראשונה. אח"כ החזקה ע"י מהנדס שיטות ממשרד תמכין הקרוב.</p>	<p>4. אחזקת הציוד והתוכנה</p>

פרוט התייחסות	ת מ כ י נ	י . ב . מ .
5. <u>הדרכת וסיוע</u>	בכל הנושאים הדרושים: הכרת ציוד תוכנה למוד כלי ההסבה הכשרת והדרכת מפעילים בעבודה מעשית במשך 3 חודשים לפני ההקנה. מוצע להפעיל המערכת הנוכחית של משרד החנוך ע"י אנשי תמכין בחודש הראשון שלאחר ההתקנה.	סיוע של 2 מהנדסי מערכות ליושם תוכניות עכור הנתונים הכולל של משרד החנות. הכשרת עובדים והדרכתם במערכות הפעלה חדשות וכלה בכעיות מיוחדות וספציפיות. חלק מהשרותים הנ"ל תמורת תשלום. ללא תשלום: לקראת התקנה; בזמנה ולאחרית יסייעו ללא תשלום בנושאים הכאים: קליטת המערכת, יצירת מערכת ההפעלה, סקרים ונחוח מערכי עבוד נתונים, יצירת נוהלי עבודה. יעוץ ועזרה בהכנון מערכי אסוף נתונים מרחוק. עזרה בהסבה והכנסת שפורים בהוכניות השונות.
6. <u>ה ס ב ה</u>	אין תוכנית מפורטת. ההסבה תבוצע במשך עד 9 חודשים. צוות של 4 אנשי תמכין יוצמדו ליחידה למשך כל תקופת ההסבה לסיוע בהסבת התוכנות. מוצע להתקין מסוף ליחידה ולעבוד בשיטת RJE עם המחשב של תמכין בת"א. כלי תוכנה להסבה - ראה סעיף 2 ח' 5 של טבלא זו.	תוכנית מפורטת. תקופת ההסבה מערכת ב- כחודשים. כח אדם מסייע - אין פרוט. מציעים 117 שעות מחשב לנסוי ולהכנות הקשורות בקליטת הציוד החדש ללא תשלום.
7. <u>מועד הספקה</u>	8 חודשים מיום הזמנת.	12 חודש מיום הזמנת.
8. <u>ה ת ק נ ה</u>	לאחר שכל התוכניות תוסבנה ל- ב יפונה המחשב הנוכחי ותוך 5-7 ימים תבוצע התקנה. בתקופת ההתקנה תבוצע העבודה על מחשב של תמכין באמצעות מסוף.	10 ימים להחלפת ציוד. בתקופה זו יעמד מחשב אחר לרשות המטרה.
9. <u>ג ב ו י</u> א. מקום המתקן המגבה ב. קונפיגורציה ג. שיטת חיוב עבור הגבוי	מרכז מחשבי תמכין בת"א. מצוין בהצעה שהקונפיגורציה תואמת את דרישות משרד החנוך. מתקן הגבוי יעמד לרשות משרד החנות שעה תמורת החזר שעה.	מרכז מחשבי י.ב.מ. בת"א. מבוסס על המחיר שנקבע לשעות נוספות.
10. <u>צורת התקשרות</u>	קניה בתשלומים ל-60 חודש ברבית של 8% כאשר ההלוואה צמודה בחציה לדולר ובחציה לאינדקס. החזרה: (1) לאחר שנה, בהודעת 3 חודשים ניתן להחליף כל פריט ציוד בציוד חדיש של . ערכו של המרכיב המוחלף 20% לשנה. (2) קניה במזומן ניתן להחזיר המערכת כולה מתום שנה. (3) קניה בתשלומים 30 חודש וכו'.	ק נ י ה שכירות חודשית שכירות חודשית לשנה עם אופציה לקניה. שכירות לזמן קצוב. אין אופציות להחזרת הציוד בשיטות השונות.

י. ב. מ.	ת מ כ י נ	פרוט ההחייכסות
<p>1. ציור וכלי שעות נוספות).</p> <p>א. קניה \$ 1.503.950</p> <p>ב. שכירות \$ 33.891</p> <p>הנחה \$ - 1.576</p> <p>ג. אחזקה \$ 32.315</p> <p>ד. תוכנה 15.727.50 ליי</p> <p>455</p> <p>סה"כ לחודש \$ 32.770</p> <p>אחזקה כלולה במחיר שכירות.</p>	<p>1. ציור</p> <p>א. קניה \$ 1.148.610 ; אחזקה חודשית \$ 2.627</p> <p>ב. תשלום חודשי: \$ 23.287</p> <p>ציור לפי 8% רכית</p> <p>אחזקה חודשית \$ 2.627</p> <p>סה"כ לחודש \$ 25.914</p> <p>אין חיוב עבור:</p> <p>הסיוע בכח אדם</p> <p>מסוף DC1100</p> <p>זמן מחשב לצורך הסכה</p> <p>200 שעות ללא תשלום לפתוח CAI</p> <p>300 שעות במחיר מוזל 70% ממחיר רגיל.</p> <p>כ"א - בוחן בכיר לשנה ללא תשלום.</p> <p>ספרות מקצועית - ללא תשלום.</p> <p>הדרכה - והשתתפות בקורסים לקראת קליטת הציור</p> <p>ללא תשלום.</p>	<p>11. מחירים</p> <p>תשלומים חודשיים קבועים</p> <p>12. הוצאות חד פעמיות</p> <p>א. הסכה</p> <p>ב. סיוע נוסף</p>
<p>370/155</p> <p>360/165</p> <p>אפשרות הרחבה עד 512KB בתים.</p> <p>הגדלת זכרון הפקוח ע"י הזכרון הראשי.</p> <p>ערוץ אחד מסוג סלקטור.</p> <p>לא מוגבל, מותנה בערוצים</p>	<p>SOFTWARE COMATIBLE</p> <p>דופלקס 4700 או צרופים אחרים.</p> <p>עד 1.000.000 ספרות (500.000 בתים).</p> <p>במנות של 100.000 ספרות (50.000 בתים).</p> <p>עד 20 ערוצים</p> <p>10 איטיים</p> <p>10 מהירים</p> <p>עד 20 מערכות</p>	<p>13. אפשרויות הרחבה</p> <p>א. לאורך</p> <p>ב. לרוחב</p> <p>זכרון</p> <p>ג. ערוצים</p> <p>ד. מערכות היקפיות</p>
<p>3780 - Data Communication</p> <p>3881 Optical Reader</p> <p>3735 Programmable Buffer Terminal</p>	<p>BCOM</p> <p>Optical - Mick Reader - Sorter</p>	<p>14. סוגי ציור נוספים</p>
	<p>מוזכרות מערכות שהוסכו בארץ מציור שונה, לציור של בורוז: ניקוב, יענ"א, משרד החקלאות, משרד העבודה, בנק דיסקונט, ארי לוי, דטה מיכון בע"מ.</p>	<p>15. נסיון בהטבה</p>

מיבודק ראשון - משכורת

מ.ה.ל.	משרד החינוך		מ.ל.מ.				ת.מ.כ.י.				מ.ל.מ.			
	כיוצ	SETUP	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU
MO	8:05	0:41	3:08:01	3:11:14	3:13	1:37	6:18:08	6:22:56	4:48	2:26	11:56:10	11:57:28	1:18	0:23
S-30	4:30	1:18	3:11:14	3:14:45	3:34		6:22:57	6:31:24	8:34	1:08	11:57:28	12:01:26	3:58	0:05
MI	58:29	1:05	3:14:45	3:32:04	17:19	12:49	6:31:26	6:56:52	25:26	16:50	12:01:26	12:14:19	12:53	2:18
S-20	42:44	0:08	3:32:04	3:40:42	13:38		7:07:40	7:23:15	15:35	7:37	12:14:19	12:23:15	8:56	0:47
M	18:28	1:16	3:40:42	3:46:12	6:30	4:46	7:23:16	7:33:55	10:39	6:13	12:23:15	12:26:24	3:09	0:47
S-40	39:35	0:11	3:46:12	3:57:22	11:10		7:33:56	7:51:22	17:26	8:40	12:26:24	12:39:09	12:45	0:49
B.L.	1:16:33	0:39	4:13:41	4:28:03	14:22	9:38	7:51:24	8:20:15	28:51	23:34	12:39:09	12:47:30	8:21	3:25
S-50	1:54	0:46	4:28:03	4:29:18	1:15		8:20:15	8:22:10	1:55	0:26	12:47:30	12:50:18	2:48	0:02
MO	7:50	0:50	4:29:18	4:32:24	3:06	1:28	8:22:15	8:26:41	4:26	2:24	12:50:18	12:52:18	2:00	0:26
חיסוב														
	4:18:08	6:54			1:13:48				1:40:40	1:09:18			56:08	9:02

קליטה מרכזית

GK02000	1:28	0:38					6:37:14	6:39:09	1:55	0:19				
SORT	0:48	0:15												
GK03000	1:15	0:29					6:43:31	6:44:49	1:18	0:03				
SORT	2:02	0:14					6:47:02	6:48:26	1:24	0:16				
GK04000	2:33	0:14					6:48:27	6:49:00	0:33	0:18				
SORT	3:48	0:13					6:49:02	6:51:28	2:26	0:23				
GK05000	2:38	0:14					6:51:29	6:52:49	1:20	0:26				
GK06000	1:23	0:53					6:52:50	6:53:52	0:01	0:07				
SORT	1:07	0:14					6:53:52	6:54:42	0:50	0:07				
GK07000	1:09	0:17					6:54:43	6:55:21	0:38	0:16				
HXWRITE	2:03						7:00:03	7:05:49	5:46	0:14				
	20:14	3:41			10:48	1:52			7:11	2:29			7:00	0:28

מיבודק ראשון - קומפילציות

מ.ה.ל.	משרד החינוך		מ.ל.מ.				ת.מ.כ.י.				מ.ל.מ.			
	COMP.	LINK EDIT	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU
MO			5:22:22	5:25:03	2:41		6:29:08	7:06:46	37:38	1:43				0:10
MO (ARR.)														0:03
MI			5:25:11	5:26:57	1:46		6:55:43	7:05:46	10:03	0:38				0:03
M							7:05:49	7:20:41	14:52	0:45				0:04
B.L.			5:27:23	5:34:10	6:47		7:06:47	7:45:31	38:44	2:23				0:21
HMK02000	2:30	0:49	5:40:09	5:41:41	1:32		6:19:06	6:29:07	10:01	0:31				0:03
HMK03000	2:00		5:41:46	5:43:08	1:22		7:12:49	7:17:32	4:55	0:26				0:02
HMKDYMTH	0:56	0:45												0:01
HMK04000	1:14						7:31:41	7:42:50	11:09	0:22				0:01
HMK04200	0:58		5:34:15	5:34:57	0:42									0:01
HMK04113	2:37	0:45	5:34:58	5:36:39	1:41									0:01
HSEFMIN	0:49													0:01
קומפילציות														
HMK05000	2:42		5:43:21	5:44:54	1:33		6:22:58	6:39:20	16:22	0:50				0:03
HMK05116	1:28	0:46	5:36:45	5:37:43	0:58									0:01
HMK06000	2:45	0:49	5:44:58	5:46:39	1:41		7:12:39	7:20:03	7:24	0:40				0:03
HMK07000	2:14		5:46:40	5:48:16	1:36									0:03
HMK07100	1:34	0:54	5:37:43	5:39:38	1:55									0:01
HRVUACH	0:58													0:01

הערה: הנתונים לגבי י.ב.מ. נלקחו מהטבלה שנתקבלה מ י.ב.מ. לגבי כיוצ COMPILER&GO (רק על חלק מהתכנית בוצע שלב ה-HMK07000, HMK04200GO, HMK03000, BL

מ ה ל ך	משרד החינוך		י. ב. מ.				ת מ כ י ן			
	SETUP	ביצוע	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU	זמן התחלה	זמן סיום	ELAPS.	CPU
MO	8:05	0:41	19:41	19:43	2:00	1:38	20:30:53	22:33:30	2:37	2:17
S-30	4:30	1:18	19:43	19:47	4:00	0:30	20:33:31	20:40:06	6:35	1:06
M1	58:29	1:05	19:47	20:13	26:00	12:48	20:40:08	21:03:06	22:58	15:40
S-20	42:44	0:08	20:13	20:26	13:00	4:03	21:03:06	21:17:45	14:39	7:33
M2	18:28	1:16	20:26	20:40	14:00	4:46	21:17:46	21:28:13	10:27	5:46
S-40	39:35	0:11	20:40	20:53	13:00	4:13	21:28:16	21:48:13	19:57	9:06
S. L.	1:16:33	0:39	20:53	21:11	18:00	14:04	21:48:14	22:12:22	14:08	21:20
S-50	1:54	0:46	21:11	21:12	1:00	0:16	22:12:22	22:14:40	2:18	0:26
MO/	7:50	0:50	21:12	21:14	2:00	1:42	22:14:42	22:18:35	3:53	2:25
	4:18:08	6:54			1:33:00				1:47:42	1:05:39

ק ל י ט ה

GK02000	1:28	0:38				20:41:30	20:46:02	4:32	0:24
SORT	0:48	0:15				20:46:03	20:46:06	0:03	0:00
GK03000	1:15	0:29				20:46:06	20:47:05	0:59	0:04
SORT	2:02	0:14				20:47:06	20:49:22	2:16	0:16
GK04000	2:33	0:14				20:49:22	20:54:06	4:44	0:20
SORT	3:48	0:13				20:54:08	20:55:54	1:46	0:22
GK05000	2:38	0:14				20:55:55	20:57:11	1:16	0:26
GK06000	1:23	0:53				20:57:12	20:58:00	0:48	0:07
SORT	1:07	0:14				20:58:01	20:58:37	0:36	0:07
GK07000	1:09	0:17				20:58:38	20:59:15	0:37	0:16
HXWRITE	2:03								
	20:14	3:41		8:00	1:40			17:45	2:22

## COMPILE + GO

מ י ב ד ק ש נ י -

[illegible]

מ ר ב ר ק ש י ק מ פ ר צ ר ת

מ ה ל ר	מסד החינור		מ. ב. י				מ ר כ מ ת			
	COMP.	LINK EDIT	מ ר החלה	מ ר ס כ	ELAPS.	CPU	מ ר החלה	מ ר ס כ	ELAPS.	CPU
MO			19:46	19:52	6:00		20:39:55	21:13:06	33:11	1:42
MO(Ass.)			20:25	20:25	0:30					
M1			19:52	19:53	1:00		20:34:38	20:39:18	4:40	0:35
M2			19:53	19:55	2:00		20:35:24	20:44:36	9:12	0:46
B.L.			19:55	20:04	9:00		22:12:23	22:26:56	14:33	2:17
HMK02000	2:30	0:49	20:18	20:19	1:00		21:32:20	21:40:05	7:45	0:32
HMK03000	2:00		20:19	20:20	1:00					
HMKDYMTH	0:56	0:45	20:25	20:26	1:00		21:29:50	21:32:20	2:30	0:25
HMK04000	1:14		20:20	20:21	1:00					
HMK04200	0:58		20:15	20:15	1:30					
HMK04113	2:37	0:45	20:15	20:16	1:00		21:06:05	21:13:42	7:37	0:21
	0:49		20:26	20:26	0:30					
HMK05000	2:42		20:21	20:22	1:00					
HMK05116	1:28	0:46	20:16	20:12	1:00		21:42:44	22:16:25	33:41	0:50
HMK06000	2:45	0:49	20:22	20:23	1:00		21:13:43	21:20:25	6:42	0:40
HMK07000	2:14		20:23	20:25	2:00					
HMK07100	1:34	0:54	20:17	20:18	1:00		21:20:44	21:40:33	19:49	0:34
HRVACH	0:58		20:26	20:27	1:00					
					31:30				2:19:40	7:42

נ ס פ ח י'

דנ"ח הועדה

מינהל החינוך, היחידה לעיבוד נתונים

ירושלים כ"ג אדר ב' תשל"ג  
27 במרץ 1973

אל: מר אלעד פלד, המנהל הכללי  
משרד החינוך והתרבות

הנדון: דנ"ח הועדה לבחירת מחשב

1. על פי כתב המיבוי מיום 11.9.72  
בחנה הוועדה את ההצעות אשר הוגשו לפניה, למחשב ולשרותי מחשב למשרד החינוך  
והתרבות, ולהלן תמצית עבודת הוועדה ומסקנותיה.
2. ההצעות שהוגשו על-ידי החברות השונות היו:
  - א. חברת תמכין
  - ב. חברת י.ב.מ.
  - ג. חברת סי.די.סי.
  - ד. המרכז למיכון משרדיחברת סי.די.סי. פרשה מן המכרז בשלב מוקדם.
3. הוועדת החליטה פת אחד כי לאור תכניות המיחשוב של משרד החינוך והתרבות, על  
המשרד להמשיך לתפעל מחשב אשר יהיה בשליטה ישירה ומלאה של המשרד מהסיבות הבאות:
  - א. שליטה מלאה במערכת להנהלת המשרד ויחידותיו הצרכניות.
  - ב. רמת שירות גבוהה.
  - ג. שליטה ישירה במתן עדיפויות וגמישות בהפעלה.
  - ד. קשיים בעבודה בסביבה רבת משתמשים לצרכן בסדר גודל של משרד החינוך והתרבות.
  - ה. אפשרויות פיתוח מערכות מידע ניהול ולימוד מתוכנתות - מערכות תקשורת.
  - ו. משיכת כח-אדם מעולה לעבודה במערכת חדשה.
4. לאור האמור לעיל החליטה הוועדה להתמקד על הבחירה בין 2 ההצעות של:
  - א. חברת "תמכין"
  - ד. חברת י.ב.מ.

5. הוועדה שקלה על פי קריטריונים וניקוד אשר בקבעו מראש וכללו את הגורמים הבאים:  
ציוד, תכנה, שירות, הסבה, עלויות (ישירות ועלויות הסבה).
6. נוסחת החישוב של ההצעות שסוכמה פה אחד ע"י הוועדה היא:  
כאשר:
- ניקוד הסעיפים פרט לעצמה.
  - ניקוד סעיפי העצמה.
  - יחס זמני ההרצות בין י.ב.מ. ובורוז.
- הוועדה הסכימה פה אחד כי זמני ההרצות והיחס בין המחשבים הינו כ-1:1.
7. על פי הנתונים אשר נמסרו לחברי הוועדה במסגרת ההצעות, ימי עיון של החברות, הסברים של נציגי החברות ואנשי משרד החינוך והתרבות וכן הפגישות שקוימו עם צרכני מחשבים אחרים שקלה הוועדה את כיצועי המחשבים שהוצעו.
8. במסגרת הניקוד אותו נתנה הוועדה לכל קריטריון, הובאו בחשבון כל המשמעויות הנובעות מבחירת מחשב זה או אחר כולל עלויות הציוד המוצע, אפשרויות הרחבה, עצמה, אחזקה ועלות הסבת המערכים.
9. ערכן של ההצעות שהוגשו:
- א. חברת י.ב.מ. - 1.725.000 דולר
  - ב. חברת תמכין - 1.384.000 דולר
10. הניקוד הממוצע שנקבע ע"י הוועדה פרט ליו"ר הוא:
- א. חברת בורוז - 80 נק'
  - ב. חברת י.ב.מ. - 80 נק'
11. הניקוד של היו"ר הוועדה:
- א. חברת י.ב.מ. - 94 נק'
  - ב. חברת בורוז - 52 נק'
12. הניקוד הממוצע הכולל את דעת היו"ר הינו:
- א. חברת י.ב.מ. - 83,4 נק'
  - ב. חברת בורוז - 74.8 נק'



13. בישיבת הוועדה שהתקיימה ביום 21.1.73 הוחלט פה אחד על פי יחסי המחירים המזפיעים להלן, כי בציג הוועדה ייצא לארה"ב לבחון את הצעת חב' "תמכין". והיה אם הרצת המברק במחשב תהיה 130 דק' או פחות, תזכה חברת "תמכין" במכרז. חברת "תמכין" בצעה את ההרצה בארה"ב בזמן של כ-108 דק'.
14. בהפרש המחירים כנקוב בסעיף 9, ועל פי הנוסחא המובאת בסעיף 6 זכתה חברת "תמכין" במכרז לפי כל ניקוד שהוא (סעיפים 10, 11, 12).
15. על פי החלטת הוועדה דלעיל, היה מומלץ פה אחד למשרד החינוך והתרבות לרכוש מחשב של חברת "תמכין".
16. בחודש פברואר 1973 פרסמה חברת י.ב.מ. על הוזלה במחיר מוצריה המסתכמת בזיקה להצעתה למשרד החינוך והתרבות בכ-94,000\$. בחודש מרץ 1973 הודיעה חברת תמכין כי צפויה הוזלה במחיריה אשר מסתכמת בזיקה להצעתה למשרד החינוך והתרבות בכ-52,000\$. כמו כן, נזקף לחובת בורוז סך של כ-48,000\$ בגין הסבת האכסרנים. חידושים אלו מכיאים את העלות הכוללת של הצעת י.ב.מ. לכ-1.630.000\$, את הצעת בורוז לכ-1.378.000\$ ואת הפער ביניהם לכ-252.000\$.
17. שינוי זה המקטין את הפרש המחירים, אינו משנה לדעת חברי הוועדה למעט היו"ר מנקודת ראות מקצועית וכלכלית את ההמלצות כמובא בסעיף 14.
18. אם יקבל משרד החינוך והתרבות המלצת רוב חברי הוועדה. יש לנו יסוד להניח כי ניתן יהיה במו"מ להוריד את העלות הכוללת את הצעת "תמכין" נלהגדיל את הפער בין ההצעות לרמה דומה לזו שהיתה לפני הכרזת חברת י.ב.מ. כאמור בסעיף 16.
19. הוועדה עומדת לרשותך לצורך ליבון ודיון נוסף.

ב ב ר כ ה ,

- |     |             |
|-----|-------------|
| (-) | נ. אלקין    |
| (-) | מ. בורשטיין |
| (-) | ר. גוזמן    |
| (-) | ר. הלוי-סגל |
| (-) | ד. עמית     |

רצ"ב טבלה השוואתית של הנקודות שצברו חברות י.ב.מ. ו"תמכין".

טבלת הערכה

הצעת תמרון						הצעת יב"מ					האלמנטים להשוואה	
ממוצע	5	4	3	2	1	ממוצע	5	4	3	2	1	הפריט
11.6	14	16	10	14	14	13	14	12	12	13	14	1. ציוד
5	6	3	5	6	5	5	6	6	4	4	5	ציוד
												התאמה לחנאים
5.4	6	5	6	6	4	5	4	6	4	5	6	2. חכנה
8.6	10	5	10	8	10	7.4	6	10	5	10	6	רבגוניות
5.4	8	2	3	8	6	6.4	6	8	6	6	6	יעילות
5.8	6	6	5	6	6	2.4	3	4	0	4	1	גמישות
												נוחיות
6.6	6	7	6	7	7	5.8	7	5	6	6	5	3. שירותים
4.4	5	5	3	4	5	4	3	5	3	5	4	אחזקה
3.8	4	4	4	4	3	4.8	5	5	5	4	5	גבוי
1.8	2	1	3	2	1	3	3	3	3	3	3	הדרכה
												נסיון
8	9	5	7	11	8	10.6	11	11	10	11	10	4. הסבה
8.6	6	1	4	2	5	5	6	6	4	4	5	ישימות
3	1	2	4	4	4	5.4	4	6	5	6	6	פיתוח בתקופת ההסבה
1.8	2	0	3	4	0	5.6	4	7	6	7	4	תלות
												אי צורך בהסבה
74.8	85	52	73	86	78	83.4	82	94	73	88	80	סה"כ

סיכום

בורוז	י.ב.מ.	המרכיבים
16.6	18	ציוד
25.2	21.2	חכנה
16.4	26.6	הסבה
16.6	17.6	שירותים
74.8	83.4	סה"כ

נ ס פ ח ז'

דעת מעוט יו"ר הועדה

מוסף 1

ט' באדר ב' תשל"ג

13 במארס 1973

אל המנהל הכללי  
והמשרד למנהל הכללי

הנדון: מכרז על מחשב למשרד

לקראת ההחלטה על המחשב, ובהמשך לשיחותינו, הריני מצרף לעיונכם את  
הערותי בנדון.

הנני באלץ להלאותכם במסמך ארוך, אולם לא מצאתי דרך קצרה יותר  
שתסביר את המשמעויות של החלטה זו או אחרת.

ב ב ר כ ה,

נפתלי אלקין

א. מסקנות הוועדה

(1) בהתאם להחלטת הוועדה -

מחיר לבקודה	מחיר *	ניקוד איכותי	
1,911	** 1,430,000	74.8	בורוז
1,931	1,630,000	84.4	י.ב.מ.

(2) כמלים אחרות -

- (א) המסקנה האיכותית - י.ב.מ. עדיפה למשרד על בורוז.  
 (ב) מחיר בורוז זול יותר.  
 (ג) המסקנה הטכנית - עדיפות קלה לבורוז.  
 (ד) באופן ממשי כמעט ולא קיים הבדל \*\*\*, שנוי של 1-2 נקודות לטובת י.ב.מ.  
 או לרעת בורוז עשוי היה להפוך את המסקנה.  
 במצב זה של מסקנת הוועדה לא הייתי מהסס מלהמליץ על התקשרות עם חברת י.ב.מ.  
 לאור השיקולים שאמנה אותם להלן, ואשר מרביתם לא גלקחו בחשבון ע"י הוועדה משום  
 שאלה נמצאים בתחום שיקולי המשרד.

ב. הערות והערכות נוספות

(1) כ ל ל י

בראיה רטרנספקטיבית של עבודת הוועדה, ציוניה ומסקנותיה, נראה לי שנעשה משגה  
 על-ידינו כשבקשנו מהוועדה לדון באספקטים של הסבה ושל מחיר, במקום להסתפק  
 בבקשת לחוות דעת מקצועית על כשירות הציוד והתאמתו לדרישות המכרז.  
 שיקולים אלה הנוגעים לכדאיות ההסבה, הסיכונים הכרוכים בה, והמחיר שהמשרד  
 מוכן לעמוד בו, ללא סיכון, אופייניים לתחום שיקוליה של הנהלת המשרד. יש לזכור  
 כי מלבד היו"ר היו חברי הוועדה אנשי חנץ.  
 אנסה לסקור מספר אלמנטים שנראה לי כי יש לתת להם משקל מיוחד מעבר לדיון  
 המקצועי הספציפי שנערך בוועדה; לא ניתן להעריך את כל האלמנטים במונחים  
 כלכליים, וחלקם ינותחו רק במונחים איכותיים.

(2) משמעויות ההסבה

אני מסכים להבחנת הנועדה שביתן, מבחינה טכנית, לבצע הסבה למחשב בורוז. גם מפלה טוטלית אינה צפויה, והשאלה היא האם כדאי לבצע הסבה ובאיזה מחיר?

ה ע ר נ ת

\* מחיר מחיר קבית + החזקה + תוספות למשך 5 שנים.

\*\* מחיר בורוז - בתוספות בלקחו בחשבון 53,000 לתשלומים בעבור שימוש במחשב הארעי שיוחקן בירושלים במשך כ-9 חדשים, ו-47,000 דולר דמי הסבת מערך בחינות הבגרות האכסטרניות משפת 1401. מלבד שני אלו לא הסכימה הנועדה להוסיף לחובת בורוז, שום סעיף תוצאה בוסף, ישיר או עקיף.

בתקשר להסבה יש לשקול את הבעיות הבאות:

1. כדאיות הסיכון
2. עיכוב פיתוח
3. עיתוי ההתקנה
4. בעיות לוגיסטיות
5. ארגון ההסבה.

(א) כדאיות הסיכון

1. התארגנות מינהל החינוך והשתלבות היח' לעיבוד נתונים בתוכו. מבטיחים שינוי, במקום חשיבותה ותפקידה של היח' במשרד החינוך. עיקר הבעיות הן עתה יתר השתלבות והתערות מתן שירות טוב יותר וכו'. הסבה - משמעותה הסחת מסדר העדיפות הנ"ל.
  2. ידועים הקשיים שבהם נתקל המשרד אשתד בהפקת תוצאות בחינות הבגרות. חלק מהקשיים נבע מחוסר זמן מחשב ומתקלות שונות בתוכניות. השנה משקיע המשרד סכום ניכר במרכז בדיקה, על מנת לשפר את המצב. פעולת שיפור מקבילה מצדנו עשויה להבטיח הצלחה.
- האם כדאי בשלב זה לשנות את העדיפות מתיקון התוכניות, להתרכז בהסבתן למחשב חדש ולהסתכן "בבזיונות" של השנה שעברה?

3. ישנם קשיוס לא מעטים בשליטה על תוצאות משכורות המורים, אנו שוקדים כל העת על שיפור התוצאות על מנת להפחית את מספר הטענות הברורים והצעקות של ציבור המורים, על הפרק מתדפקים שנויי שכר שעדיין לא הסתיים המו"מ לגביהם.

האם כדאי, במסיבות אלה, לשנות את סדר העדיפויות ולהסב, כדבר ראשון, את התכניות למחשב בורוז, וזאת בהנחה שאין הסבה מושלמת ונקיה משגיאות.

4. שאלות כאלו ואחרות ניתן לשאול גם לגבי פרויקטים אחרים, כגון תקן בי"ס, שכל"מ בחינוך אכסטרניות, הלוואות לסטודנטים וכו'.

#### (ב) עיכוב הפיתוח

אין ספק כי בתקופת ההסבה יוסט מאמץ העובדים מנושאים הנמצאים בשלבי פיתוח - להסבה. השאלה: מהו מחיר עיכוב כזה?

הנושאים והבעיות הכרוכים בפיתוח:

1. החלת קובץ חלמידים על תלמידי כיתות ו', ז', ח' ו-ט' במגמה לקבל אינפורמציה על המעבר והנשירה בין הכיתות.

2. התאמת תוצאות המשכורת למורי ח' ט' הביניים מורים ערבים, מורים לבערים עובדים, להקל על עבודת הגזבריות, ולהשלים את האוכלוסיה.

3. התאמת תוכניות התקן לגבי ילדים ולבתי-ספר ערביים.

4. תכנון מערך ניהול כ"א בהוראה.

5. תכנון רשת תקשורת, בין המחשב המרכזי למחוזות וליחידות המשרד (שכל"מ, בחינוך, תקן, כח אדם).

6. בתקופה זו לא תהיה ליחידה אפשרות לקבל על עצמה פרויקטים חדשים.

7. עמידה בלוח הזמנים של הסבת מורי תל-אביב והמרכז בלתי אפשרית. קיימת אלטרנטיבה של הסבה כפולה - בתחילה למל"מ ואח"כ מהמל"מ לבורוז, דבר הכרוך בהוצאות גדולות נוספות ובסיכונים רבים.

**(ג) עיתוני התקנת המחשב**

מחשב י.ב.מ. יכול להיות מותקן ומופעל מיד, בחודש אפריל, ללא כל הסבה. מרגע התקנתו הוא יאפשר טיפוק צרכינו הנוכחים במשמרת אחת. מאידך, אם נבחר בבורוז לא ניתן יהיה לקלוט את המחשב אלא לאחר הסבת כל התוכניות מ-9 עד 12 חודש מאוחר יותר. משמעות הבחירה בי.ב.מ. היא לדעתי -

1. אפשרות אופטימלית להסבת מורי ת"א והמרכז.
2. הבטחת זמן מחשב מספיק וטוב תכניות לביצוע הבחינות בקיץ.
3. העלאת רמת השירות לכל שאר הפרויקטים.
4. אפשרות לזמן תגובה מהיר יותר לדוחות מיוחדים.
5. יצירת תנאי עבודה נוחים יותר לעובדים, ע"י בטול הצורך לעבוד בלילה.
6. נושאי התקשורת לניהול כח אדם נמצאים בשלבי תכנון מתקדמים, וניתן יהיה לגשת לאלתר לניסויים בתחומים אלה. דחיית לשנה תגרום להזנחת הנושא ואיבוד ההשקעה שכבר נעשתה (עובדים עשויים לעזוב).
7. השנה שחלפה הוקדשה רובה ככולה ע"י חנהלת היחידה לנושא המכרז. הדבר גרם להתערערות המורל בקרב היחידה. פעולת החסבה שתימשך שנה תמימה ושמיטבעה אינה פעולה קונסטרוקטיבית עלולה לגרום להמשך התדרדרות המורל ולחיפוש אתגרים במקומות עבודה אחרים.

**(ד) בעיות לוגיסטיות**

הפתרון לתקופת הביניים שניתן ע"י חברת "תמכין" הוא העמדת מחשב, למשך 9 חודשים, בבית וגן לביצוע ההסבה. למרות שיש בכך משום פתרון לבעית ישימות ההסבה, קיימות בעיות נוספות שהוועדה לא נתנה דעתה עליהם.

1. בעיות סדורי תחבורה לעובדים ולחמרים.
2. צורך בשעות נוספות.
3. בתקופה זו ימצאו מרבית העובדים כתנועה מתמדת בין המשרד ומחשב בורוז. פרט לזמן ולבעיות התחבורה תתערער השליטה בעובדים.

**(ה) ארגון ההסבה**

1. בוועדה בדונה תקופת ההסבה והוחלט להעריכה, לגבי בורוז, ב-9 חודשים; ברם, לא נדון תכנון לוח הזמנים להסבת כל פרויקט. סוכם באופן סכמטי, על העתקת העבודות בחלקים שונים מדי חודש בחדשו למחשב הארעי של בורוז.

הפרויקטים שלנו שזורים אחד בשני באורח אינטגרטיבי מחד, ומאידך קיימות מגבלות אובייקטיביות למועדים שבהם בוח יחסית לגשת להסבת פרויקט זה או אחר.

(א) אירגון ההסבה ותאום הפעולות, הגו מבצע מסובך ומרכב שהגנו חסרי נסיון בהפעלתו.

(ב) למרות שיתכן שמשך הזמן להסבה מספיק, יהיו פרויקטים שיוסבו בלחץ זמן לחץ זה עלול ליצור מצבים בהם לא תאפשר בדיקת מספיקה של התכניות, דבר שיגרום לשגיאות בטווח ארוך יותר, שגיאות שתתגלנה ע"י השדה.

#### מחירים

1. עד כאן העליתי בקודות שלא באו לידי ביטוי בוועדה.

2. ההפרש של 200,000 דולר, הוא לדעתי אחיזת עיניים בלבד. אילו נלקחו בחשבון, ע"י הוועדה, הפריטים הבאים, היה התפרש נמוג;

א) תוספת פריט חיוני לבורוז	כ-47,000 דולר
ב) הוצאות עקיפות על כח אדם	כ-100,000 "
ג) הוצאות על חומרים	כ-25,000 "
ד) ערך שאריות	כ-75,000 "
ה) מחיר גידול	כ-30,000 "

3. כאן המקום להציג את ההפרש של 200,000 דולר בפרופורציות הנכונות.

ההוצאות על המחשב הן כ-1/3 מסה"כ תקציב המיכון שהוא כיום כ-4 מליון לירות. יחס זה ילך ויפחת בעתיד. מתוך הנחה כי במרוצת 5 השנים הבאות יוצאו כ-25 מליון לירות, הפרש זה בסדר גודל כזה או אפילו גדול יותר, אינו משמעותי לגבי ביותר.

#### (ו) סיכום

ידוע לנו שיתכן כי במו"מ עם תמכין עשויה החברה להוזיל את מחירה. אם במצב הנוכחי של מחירים אין לי כל ספק בעדיפות של הצעת י.ב.מ. נראה לי שגם בהנחה ש"תמכין" אמנם תוזיל את מחירה, יש לשקול היטב מול הנקודות דלעיל ומחירן.



נספח ז'  
הערות לדו"ח מעוט

מוסף 2

לכבוד  
מר אלעד פלד  
מנהל כללי  
משרד החינוך והתרבות  
ירושלים

מר פלד הנכבד,

ב- 11 בספטמבר 1972 נתמניתי על ידך לוועדה לבחירת מחשב חדש למשרד החינוך והתרבות. יחד עמי נתמנו לוועדה זו סא"ל רוממיה הלוי-סגל נמר מאיר בורשטיין. שלשתנו נתמנינו כאנשי מקצוע כענף המחשבים. בוסף לכך היו בוועדה מר נפתלי אלקין, מנהל היחידה לעבוד נתונים, שהיה יו"ר הוועדה וכן מר רמי גוזמן מאגף התקציבים.

עבודת הוועדה היתה ארוכה ומפרכת, מכיוון שבכל שלב התברר שאף אחת מן החברות המציעות לא עמדה בדרישות שהוצגו לפניה. יתר על כן, כל אחד מן הגופים שהשתתפו במכרז קיבל באופן שוטף מידע על דיוני הוועדה וכתוצאה מכך הופעל במשך כל הזמן לחץ ישיר ועקיף על הוועדה.

למרות כל אלו, עשתה הוועדה את עבודתה ברוח טובה, אם כי מאד לא יעילה. כל החלטות הביניים של הוועדה התקבלו פה אחד. למעשה כמעט ולא נתגלו, במשך עבודתה של הוועדה, חילוקי דעות בין שלושת חבריה שתפקידם היה שיפוט מקצועי גרידא. למותר להזכיר, כי אין כל קשר בין שלשת חברי וועדה אלו, פרט לחברותם בוועדה.

מאמץ רב הוקדש לבסוח פורמלי ואובייקטיבי, ככל האפשר, של הקריטריון אשר יכריע בין המשתתפים במכרז, שעמדו בתנאי המבדק. הקריטריון שהתקבל לבסוף נבדק גם במשחקי נקוד, על מנת שחברי הוועדה ויועציהם יקבלו תחושה שהקריטריון אינו סותר את השפוט האינטואיטיבי במצבים קיצוניים.

כאשר הוסכם על נקודת הזמן שממנו ואילך המידע שעומד לרשות הוועדה על המחשבים השונים, מלא לשביעות רצון, התאספה הוועדה ב- 7.3.73 להערכת המחשבים. אז נעשו ההערכות, אשר בחלקן היו אובייקטיביות ובחלקן ניקוד מספרי לפי סעיפים, אשר ניתן על ידי כל חבר בוועדה והממוצע שהתקבל בכנס לחישוב הקריטריון. התקבלה תוצאה מסויימת אשר לא היתה לרוח יו"ר הוועדה.

באותה ישיבה בעשה בסיון לנסח דו"ח מסכם עבורך, על דעת כל חברי הועדה. לאחר שנכתב הדו"ח הודיע היו"ר כי הוא יצרף לדו"ח את הערכותיו הוא. לנוכח הודעה זו דרשו שאר חברי הועדה למסור כל אחד את סיכומו שלו, שכן הסכום הכללי כבר כלל את הערכותו של היו"ר בהטית ממוצעי הניקוד לכוון שנראה לו כרצוי ליחידתו. הישיבה נתפזרה מתוך הכנה שלא ייעשה כל צעד עד אשר תסוכמנה בין חברי הועדה שתי האפשרויות:

1. הגשת דו"ח משותף פה אחד.

2. הגשת דו"ח על ידי כל אחד מחברי הועדה.

מאז אותה ישיבה לא קיים היו"ר כל קשר עמי ולמעשה גם עם חברי ועדה אחרים. מאידך הגיעה אלי תשמועה כי דו"ח הועדה אמנם נמסר אל ידיך ועמו מכתב הסתייגויות ובקורת של היו"ר.

ברצוני להפנות את חשומת לבך לחומרתו של המצב שנוצר. את הדו"ח שקבלת, אם אמנם קבלת, אני וחברים אחרים בועדה, לא ראינו ולא חתמנו עליו. זאת חנך יכול ללמד מגוף המסמך. ביקורת של היו"ר על עבודת הועדה והגשתו של מסמך פרטי שלו מבלי לעמד בהחלטה, שבמקרה כזה יוגש מסמך על ידי כל חבר מהועדה, היא הפרת הסכם. יתר על כן אני וחברים אחרים בועדה, דוחים מכל וכל ביקורת על עבודת הועדה, שנעשתה במיטב הכרתנו המקצועית, ולכן היא מחוזה פגיעה בה. מה עוד שבקורת כזו לא עלתה במשך 6 חדשי עבודת הועדה וכל החלטות הביניים התקבלו פה אחד.

אני מקוה, אדוני המנהל, כי אין יסוד לשמועות שהזכרתי. יחד עם זאת ברצוני לבקשך לקבוע בדחיפות פגישה עמי ועם סא"ל הלוי-סגל ומר בורשטיין, לברור הבעיות שהעליתי במכתבי זה.

ב ב ר כ ה,

ד"ר דניאל עמית

העחק: מאיר בורשטיין

סא"ל רוממית הלוי-סגל

נספח ח'

טענינים נגד ההחלטה

מוסף 1

הנמקות לטיעונינו בדבר ביטול ההחלטה לרכישת

מחשב B 4700

1. במסמך זה נטען כי:

א. הוועדה לבחירת מחשב עבור משרד החינוך, נכבדה ככל שהיתה, התעלמה בשיקוליה מכמה וכמה נושאים בעלי משקל. כן טעתה בכמה משיקוליה לגבי נושאים אחרים. כחוצאה מכך הגיעה הוועדה למסקנות לא נכונות ואשר בעקבותיהן החליט משרד החינוך להחליף את המחשב הנוכחי שלו מתוצרת י.ב.מ. במחשב חדש מתוצרת בורוז.

ב. מאז בתקבלה ההחלטה הנ"ל היתה לנו תזדמנות לבצע הסבה מדוס לאוס של י.ב.מ. (חלק ממערך משכורת מורים) שהוסב לעבודה במל.מ. וכן להסב תוכניות מי.ב.מ. לבורוז. כמו כן הכרנו יותר מקרוב את חברת תמכין המשווקת את ציוד בורוז בארץ.

על יסוד כל אלו הגענו למסקנה חד משמעית כי צריך לבטל את ההחלטה שהתקבלה, וזאת לטובת משרד החינוך ונושא עיבוד הנתונים במשרד גם יחד.

הוועדה בדקה את נושא בחירת המחשב לפי הסעיפים הבאים: ציוד, תכנה, שירות, הסבה, מחיר.

בנושא הציוד נתנה הוועדה ניקוד שווה להצעת י.ב.מ. ולהצעת תמכין, מפני שביצוע שני המחשבים במיבדק היו שווים, פחות או יותר, וכן מפני ששתי ההצעות היו דומות בפרטיותן (סמ', תקליטים וכו').

הוועדה התעלמה מ-3 חולשות של הצעת תמכין לעומת הצעת י.ב.מ.:

I בנושא הגידול וההרחבה יש להצעת י.ב.מ. יתרון ברור שלא הובא בחשבון (המחשב 370/145 יכול ל"גדול" למודל 158 ואחריו למודל 168 בעוד שהמחשב B 4700 של בורוז הוא הגדול במשפחתו, ומעבר למשפחה הגדולה יותר מצריך הסבה נוספת).

II בנושא המדפסת יש לי.ב.מ. יתרון ברור מבחינת העיצוב הגרפי של האותיות ואיכות ההדפסה. יש לזכור כי לאיכות ההדפסה יש חשיבות ראשונה במעלה מכיוון שאלו פניה של היחידה לענ.א. כלפי חוץ. כמו כן יש חשיבות רבה לאיכות ההדפסה בהקשר לקריאה אופטית.

III בנושא התקליטים המגנטיים יש להצעת י.ב.מ. יתרון על הצעת תמכין הן  
בנפח שהוצע והן בגלל החולשה של הצעת תמכין בעניין הדיסק מסוג HPT  
הדיסק הזה, שעליו מושב מערכת ההפעלה, אינו בר חליפין והוא רגיש  
לתקלות. במקרה של הפסקת חשמל יש לחכות זמן רב עד שאפשר להשתמש בו  
שוב.

אל אף כל אלה נחנה הוועדה ביקוד שווה לשתי ההצעות.

בנושא התכנה נחנה הוועדה עדיפות ברורה להצעת תמכין, מפני שמקובל  
לחשוב כי התכנה של י.ב.מ. מסובכת ומסורבלת והוועדה התרשמה כי התכנה  
של בורוז פשוטה ויעילה. לדעתנו לא רק שחוויה טענה בשיקוליה בנושא  
זה, אלא שלאף אחד מחברי הוועדה לא היו חידע והנסיון הדרושים, עם  
התכנה של שתי החברות, כדי קבלת החלטה "מומחית". אפילו אם נכונה  
התרשמות הוועדה שהתכנה של בורוז פשוטה ויעילה, עדיין יש לתכנה של  
י.ב.מ. עדיפות כמעט בכל המובנים.

I מיגוון התכנה של י.ב.מ. עולה לאין ערוך על זה של בורוז.

II הגמישות התפעולית, הבאה לידי ביטוי באופציות של מערכת ההפעלה,  
גדולה אצל י.ב.מ. הרבה יותר מאשר אצל בורוז. יותר מזה, בגלל השוני  
בתפישות ביחס למושג ה-JOB עדיין לא ברור לנו בכלל איך מפעילים  
מערכת כשלנו על המחשב של בורוז.

III שיטת התפעול של י.ב.מ. מאפשרת הפעלה אוטומטית של עבודות, עם קביעה  
מראש מה ייעשה במצבים חריגים, לעומת שיטת התפעול של בורוז שהיא  
"חצי אוטומטית" והיא דורשת התערבות מתמדת של המפעילים (וזוה מקור  
בלתי נדלה לתקלות).

כדאי אולי להעיר בהקשר זה, כי משרד התקשורת, שערך לאחרונה גם הוא  
מכרז לבחירת מחשב, דחה את הצעת תמכין על הסף בשל סיבה זו.

אפשר להביא דוגמאות רבות לחיזוק הטענה כי הוועדה אכן שגתה בנושא זה.  
למשל: ה- INDEX ספרות הקבצים, ספריות התכניות, צורת ההפעלה של  
JOB אי התלות במתקנים DEVICE, INDEPENDENCE שיטות ארגון נתונים  
וקבצים, שפות תכנות, ועוד, שבכולם יש לי.ב.מ. יתרון. אם יהיה צורך  
נכנס לדיון מפורט, שאין לו מקום פה. בינתיים נסתפק רק באחד: - בגלל  
חסרונה של ספריית קבצים אינטגרלית במערכת של בורוז, אין לנו מושג  
איך ננהל את ספריות הסרטים שלנו, שמספרם הכולל מתקרב לאלפיים.  
הפתרון שניתן לבעיה זו, על-ידינו ועל-ידי תמכין במשותף, אינו  
משביע רצון ויש בו "חורים".

בנושא השירות נתנה הוועדה יתרון קל להצעת תמכין. בדיקה מחודשת של הניקוד מראה כי למעשה נתנה הוועדה יתרון קל דווקא להצעת י.ב.מ. וכי נפלה טעות בסיכום...

הניקוד הגבוה יחסית שניתן להצעת תמכין בנושא זה נובע כמעט כולו מאשראי שניתן לחברה חדשה ולא מבסיון (ביגתיים נצבר מעט נסיון שאינו מצדיק את האשראי...).

בנושא ההסבה, שהוא נושא מכריע בחשיבותו, נתנה אמנם הוועדה יתרון להצעת י.ב.מ. אבל העניקה ניקוד גבוה יחסית גם להצעת תמכין, מתוך שיקולים תיאורטיים שלא עמדו במבחן המציאות:

**I** הונחה הנחה כי כלי ההסבה שבידי תמכין מאפשרים הסבה כמעט אוטומטית של תכניות, ועל כן ההסבה אינה עניין קשה ממש. הוכח כי הדבר אינו כך: לצורך הסבת התכניות מוכנסים בהן שינויים רבים, שאינם באים לשפר אותן אלא להתאימן לסביבה החדשה, ושינויים אלה "מזהמים" את התכניות ומורידים מאמינותן.

**II** הונחה הנחה לגבי קצב ההסבה וגם היא לא עמדה במבחן המציאות, אלא במקרים הקלים ביותר. במקרים הקשים התמיכה שונה לחלוטין: תכנית החישוב של מערך משכורת המורים, שהיתה אמורה להיות מוסבת ב-4 ימים, לא הוסבה גם לאחר 5 חדשים. דבר דומה קרה במערך הקליטה המרכזית בו הנשקעו ע"י 2 הצדדים מאמצים רבים.

**III** גם בעניין הסבת הקבצים הונחה הנחה שיש כלים להסבה אוטומטית וגם כאן המציאות טופחת על פניה: קודם כל הפתרון אינו אחיד ולקבצים שונים ניתנים פתרונות שונים (סרטים מגנטיים לעומת תקליטים מגנטיים, מבנה קבוע לעומת מבנה משתנה, גישה עוקבת לעומת גישה ישירה). בנושא האירגון האינדקס סיקוונציאלי, למשל, לא ניתן עד היום פתרון לבעיית ההסבה, למרות שהובטח כבר לפני זמן רב.

**IV** על בעיית הסבת המערכת התפעולית-מבצעית לא נתנה הוועדה את דעתה בכלל, כנראה מתוך הנחה שבעייה כזו כלל אינה קיימת. מסתבה שהיא קיימת מאד והיא אחת הבעיות שלא נפתרו עד היום, ואיננו יודעים איך תפתר בעתיד. הכוונה להרצת 'מכלול' של עבודות. תפישת בורוז בעניין זה שונה לחלוטין מתפישת י.ב.מ., שעליה השתתנו את עבודתנו.

V לא ניתן משקל לבעיית ההסבה של מערכות אינטגרטיביות. לסיכום בעיית ההסבה ניתן לומר כי כדי לבצע הסבה, מכל סוג שהוא, צריך שתהיינה סיבות יוצאות מן הכלל, מכיוון שהסבה איננה פעולה יוצרת, היא מעכבת פיתוח, מזעזעת את המערכת ומכניסה בה "רעשים". לא נראה לנו שקיימות סיבות יוצאות מן הכלל במקרה שלפנינו. אחת הסיבות, לכאורה, שתוזכרה במכתב המבכ"ל בו הודיע על תחלטנו, אינה תקפה. לא רק שלא ניתן ל"רענן" את התכניות בזמן ההסבה, אלא צריך לעשות מאמץ עליון כדי להבטיח שלא "תתפגרה" בהזדמנות זו.

בנושא המחיר אין טעם להכנס לפרטים. ברור היום מעל לכל ספק כי ההחלטה להחליף את המחשב של י.ב.מ. במחשב של בורוז לא רק שהיא יותר "יקרה", אלא שההוצאות שתגרמנה בעקבותיה תהיינה עצומות: במשך שנה ומעלה יצטרך משרד החינוך לשלם עבור 3 מחשבים - הי.ב.מ. 360/40, ה-B 4700 והמחשב של המל"מ. שיקולי הוועדה, כי ניתן לחסב את כל המערכת המיכונית של משרד החינוך למחשב של בורוז מסוג B 3500 המותקן בגבעת שאול, במשך 9 חדשים, ואח"כ להחליף את המערכת הקיימת במערכת החדשה, היו נאיביים: היום אנחנו יודעים שגם אם תותקן אצלנו, במקביל, מערכת B 4700 (הכפולה בעצמתה מה-B 3500), ספק אם ההסבה תסתיים תוך שנה. יתירה מזו: היום אנחנו יודעים גם כי המחשב B 4700 כבר קטן עלינו.

2. במשך הזמן שעבר מאז נתקבלה ההחלטה למדנו כמה דברים חדשים:

חברת תמכין הוכיחה לנו כי היא אינה החברה שהיינו רוצים להיות קשורים איתה בטבורנו. לדעתנו היא לא קיימה חלק מהתחייבויותיה הנובעות מהעצתה, כמו למשל החקנת מחשב מתאים בירושלים לצורך הסבה וייצור או מימוש הצהרת הכוונה לפתוח סניף בירושלים, רמת ההדרכה שצפינו לה לא התממשה, ייצוגה אצלנו לא היה מן המדרגה הראשונה ונהיגענות לדרישותנו המקצועיות היתה מינימלית. במשך הזמן הקצר שהינו אתם בקשר היתה אצלם שלוש פעמים ריאורגניזציה שהיתה מלווה בחילופי מנהלים. התחלנו עם מר יוסף אופיר, המשכנו עם מר שניאורסון לאחריו כא מר גדעון נחמני ונגמור, כנראה, עם ד"ר מנחם גוטרמן.

מיד עם זכייתה במכרז החליפה חברת תמכין כמה פריטי ציוד חשובים (סרטים מגנטיים ותקליטים) באחרים שלא נסינו אותם. בנושא התקשורת התברר לנו שאין לבורוז כיסוי לכל הספקטרום של המודמים, ובעניין זה הושארנו ע"י חברת תמכין לנפשנו. לכל היותר הוצעו לנו שירותים של רצון טוב - שלא התממשו.

בינתיים יצאה י.ב.מ. עם מספר הכרזות חדשות, שיש להן משמעות רבה לגבינו (סרטים מגנטיים ותקליטים חדשים, בעלי צפיפויות ומהירויות גדולות מאד, מכונות כתיבה ומסכים) בעוד שמבורז לא שמענו שום חדש. יש לציין במיוחד את נושא ה-T.S.O. של י.ב.מ. שהוא פריצת דרך למשמעותית קדימה בנושא עב"א ואשר אין כמותו בבורז. בצענו הסבה מדוס לאוס ומי.ב.מ. לבורז. אלה הם שני סיפורים שונים לגמרי. נוסף על כך להסבה מ- דוס לאוס יש לנו, אצלנו, הידע הדרוש בעוד שבהסבה לבורז אנחנו תלויים לחלוטין ברצונם הטוב ויכולים, של אנשי תמכין. גם זה הבדל גדול.

לבסוף, מאחר שהיום ברור לנו לחלוטין שהמחשבים שהוצעו לנו ע"י תמכין וע"י י.ב.מ. כבר קטנים עלינו, נוצר, לדעתנו, מצב חדש: במקרה של י.ב.מ. פירוש הדבר הזמנת המחשב 370/158, התואם לגמרי למחשב 370/145 שהוצע לנו ויש לו גיבוי בכמה מיתקני מחשב בארץ. במקרה של תמכין פירוש הדבר שינוי ההזמנה למחשב B 6700 שאינו תואם למחשב B 4700 שהוצע לנו ואין לו גיבוי בשום מקום בארץ.

נספח ח'

טעוים נגר החלטה

מוסף 2

11.7.1974

אל: מר א. פלד, המנהל הכללי  
משרד החינוך והתרבות.

נכבדי,

לבקשתך שקלנו במשותף את הטענות אשר הועלו על-ידי עובדי יחידת עיבוד הנתונים במשרד  
החינוך והתרבות עפ"י הנושאים הבאים :

1. האם המחשב המוזמן מספיק לצרכים הקיימים במשרד החינוך והתרבות.

2. בעית התסכה.

3. התאמת התכנה המוצעת ע"י חברת תמכין לעבודה במשרד החינוך והתרבות.

4. רמת השירות של תמכין למשרד החינוך והתרבות.

הועדה לא הגיעה למסקנה משותפת בנושא העיקרי שהוא כדאיות הכנסת מחשב בורוז למשרד  
החינוך.

3 מחברי הועדה ממליצים לבצע את החלטת המנהל הכללי מיום 18 במאי 1973.

3 מחברי הועדה ממליצים לא לבצע אלא להישאר בציוד י.ב.מ.

ההנמקות מובאות בנספח.

ב ב ר כ ה,

ש. ארד

ר. גוזמן

י. רוזנפלד

מ. תופמן

נ. שדמי

א. יקואל



נספח - השיקולים של חברי הועדה -

ר. גוזמן, מ. הופמן, א. יקואל

1. האם המחשב אשר הוזמן מספיק לצרכים הקיימים במשרד החינוך והתרבות.

א. עמדו בפנינו העובדות הבאות:

מיפרטי מיכרז משרד החינוך והתרבות דרשו מחשב בעצמה פי 3.5 מהמחשב הנוכחי. בדיקת המיפרטים כמבחני הבנצ'מרק מצביעה כי למחשב המוזמן כושר ביצוע העולה על הדרישות. (על-פי דרישות המכרז מבחן הבנצ'מרק היה צריך להתבצע בגבול עליון של 160 דקות. מחשב בורוז ביצע המבחן ב-108 דקות).

ב. נציגי יחידת המחשב טענו כי המחשב המוזמן "קטן" עבורם. טענתם התבססה על זמני ביצוע של חלק מתכנית המשכורת במחשב המרכז למיכון משרדי.

לדעתנו השואה כזו בין ביצוע בשני המחשבים בחקשר זה אינה רלבנטית.

במחשבים שונים מארגבים את ביצוע העבודה בצורות שונות. גם לארגון מחדש של מערכת התכניות תהיה, להערכתנו, השפעה מקזזת על העומס הצפוי על המחשב.

יכולת ביצוע מערך המשכורת במחשב בורוז הוכחה, ותנחה זו אף חוזקה על-ידי אחד מן העדים המומחים אשר הופיעו בפנינו.

ג. נציגי תמכין קבעו בעדותם בפנינו כי על-פי מידגם של 800 מורים המחשב עומד בציפיות הביצוע. יש לציין כי בתכנית החישוב של תמכין היתה, בתאריך עדותם, טעות (BUG) אשר אי רצון לשתף פעולה מצד נציגי המשרד מונע את תיקונה.

ד. מסקנתנו לאור הנ"ל: העובדות בידינו מצביעות כי המחשב אשר הוזמן מספיק לצרכים הנוכחים של משרד החינוך והתרבות, על-פי הדרישות הקיימות ואלה אשר הוצגו במסמך המכרז.

ה. בררנו גם האפשרויות באם יחולו שנויים בלתי צפויים בדרישות המשרד.

המחשב אשר הוזמן ניתן להרחבה ב-3 כיוונים:

1. ציוד פריפריאלי נוסף.

2. יחידות זכרון נוספות.

3. יחידת עיבוד מרכזית נוספת.

אף כי הנושא לא נראה לנו רלבנטי לתקופת התכנון הרי יש לזכור "סדרת" המחשבים 4700 (אשר דגם ממנה הוזמן) אינה סוף הפיתוח של חברת בורוז. חברת זו מציעה את סדרות 6700 בעלת עצמה רבה יותר.

## 2. בעית ההסבה

א. נראה לנו כי בעית ההסבה היא הבעיה העיקרית המובעת עתה קליטה יעילה של המחשב המוזמן. בשל הידרדרות מערכת היחסים נוצרו קשיים בקומוניקציה בין חלק מעובדי יחידת המחשב ובין נציגי תמכין. מתוך השיחות אשר קיימנו במשותף נראה לנו כי יש מקום לעצב מחדש מערכת יחסים פוריה יותר.

ב. מנכ"ל חברת תמכין הצהיר בתופיעו בפנינו, את ההצהרה הבאה. לאחר סידרת פגישות במשך 7-10 ימים עם ראשי הצוותים תוגדר במשותף תכנית הסבה במסגרתה תיקח חברת תמכין על עצמה את האחריות לביצוע ההסבה טכנית (תרגום של המערכות המרכזיות (שכר, בחינות תלמידים ומסדות ותקן) כאשר מירב המעמסה עליה. כתוצאה מכך יוכלו אנשי היחידה להתפנות במירב זמנים לתכנון מראש של מערכות המידע. התכניות אשר יוסבו יתוחזקו על-ידי הצוות המסב עד להשלמת המערכות החדשות והכנסתן לייצור שוטף.

ההנחה היא כי במשך הזמן שידרש לביצוע ההסבה הוא עד 3 חודשים. אם לא תסתיים ההסבה במועד המתוכנן יחולו הוצאות הביצוע במערכות אלטרנטיביות (מרכז למיכון משרדי, למשל) על חברת תמכין.

ג. אנו בדעה כי הצהרה זו והערבויות העומדות מאחוריה (סיכון של כ-100,000 ל"י לחודש בקנס) יקל על ביצוע יעיל ומחיר של שלב ההסבה. כמובן, בהנחה ויהיה רצון כן מצב מצד עובדי היחידה והתארגנות מתאימה לעמוד במשימה.

## 3. תכנה (SOFTWARE)

בדיון העלו נציגי יחידת המחשב טענות כנגד התכנה של מחשבי בורוז.

בדיון אשר התקיים עם נציגי תמכין נמסרו תשובות מספקות לכאורה לרוב הבעיות. (אנו מדגישים לכאורה שכן היתה זו עדות שמיעה ולא עדות ראייה). אם תשובת נציגי תמכין תהיינה בבחינת התחייבות נראה לנו כי מירב הטענות באות על פתרון, יש לציין כי חלק ניכר מתשובות תמכין התחילו במשפט: "מדוע לא ביקשתם/שאלתם זאת מאתנו".

בנושא התכנה אנו מוצאים לבכון להדגיש: חברת בורוז אינה משווקת מחשבי י.כ.מ. לכל אחת מן החברות ייחוד משלה, המחבטא בתכנה כפי שמתבטא בצידוד. יש חסידים לכל אחת משתי הגישות. בלי לנקוט עמדה אישית לגבי יתרונות יחסים של כל אחת מן החברות בתחום התכנה אין לנו ספק כי התכנה של חברת בורוז עונה על צרכי משרד החינוך והתרבות.

#### 4. רמת השירות של חברת תמכין

בנושא זה משתקפת מערכת היחסים שבין העובדים לנציגי תמכין. נציגי תמכין טוענים כי אינם זוכים לשיתוף הפעולה הרצוי, כנגד נציגי המשרד טוענים כי רמת הסיוע נמוכה. בראה לנו כי כתוצאה מפעולה יזומה לשיפור היחסים תבוא גם בעיה זו על פתרונה בצורה משביעת רצון.

ציוד דומה של חברת תמכין מופעל בבנקים ובמשרד ראש הממשלה, שהם גופים רגישים לשאלת שירות סיוע וגיבוי. בשיחה עם מנהלי המתקנים התרשמנו כי הם מרוצים מיחס החברה.

נ ס פ ח ח'

טעונים, נגד ההחלטה

מוסף 3

ירושלים, כ"ב אייר תשל"ד  
14 במאי 1974

אל : מר אליעזר שמואלז, המשנה למנכ"ל, משרד החינוך והתרבות

מאת: עובדי היחידה לעבוד נתונים במשרד החינוך והתרבות

הנדון: החלפת המחשב במשרד החינוך והתרבות

אנו, עובדי היחידה לעבוד נתונים, התכנסנו כיום 12.5.74 כדי לדון בנושא של החלפת המחשב במשרד החינוך והחלטנו, ברוב דעות מכריע, לפנות אל הנהלת המשרד בדרישה לבטל את החלטתה להחליף את המחשב הקיים שהוא מתוצרת "י.ב.מ." במחשב אחר מתוצרת "בורוז".

בשנה החולפת למדנו להכיר את מערכת בורוז-4700 ואת חברת "תמכין" המשווקת אותה בארץ. לאור הכרות זו הגענו למסקנה חד-משמעית שהחלפת המחשב הנוכחי במחשב בורוז מהווה מקח טעות.

לא נוכל לתת ידנו למעשה אשר, לפי מיטב הכרתנו, יגרום לכזבזז כספי ציבור, יפגע פגיעה קשה בכל נושא עיבוד הנתונים במשרד ובסופו של דבר יביא לחורבנה של היחידה שלנו.

אנו רוצים להקדיש את מיטב מאמצינו לא להסבה חסרת תוחלת ותכלית, אלא לפיתוח וקידום הנושאים המופקדים בידינו.

ב ב ר כ ה,

(חתימות של אנשי היחידה)

העתק: מנהל היחידה  
ועד העובדים.

א' סיון תשל"ד

22 במאי 1974

נ ס פ ח ח'

טעונים נגד ההחלטה

מוסף 4

אל: מר אליעזר שמואלי, המשנה למנהל הכללי, משרד החנוך והתרבות  
מאת: עובדי היחידה לעיבוד נתונים

כפגישות שהיו לנו אתך נעם נציגך, מר יצחק פרידמן, בתבקשנו להציג במוקים להתנגדותנו המוחלטת להחלפת המחשב הקיים במחשב אחר מתוצרת "בורוז".  
לאור העובדה שהנימוקים במסרו במכתבנו מיום כ"ב באייר תשל"ד (14.5.74), אין לכאורה צורך בהוספת נימוקים, אך כיוון שנתבקשנו על ידכם הרינו נענים ע"מ לקיים דיון ענייני.  
טרם פירוט אנו רואים חובה לעצמנו להבהיר מספר דברים:

1. לא היה צורך מצדכם לאזכר את הליכי קבלת ההחלטה, שכן אך ורק העובדות שלפנינו הינן רלבנטיות לדיון שבינינו.
2. אנו דוחים מכל וכל את הנסיון העיקש לתדביק לעמדתנו בדיון את התוויות של "מרד", "פנטזי" וכד'. אנו רואים בכך נסיון כושל להסיט את הדיון אל אפיקים בלתי ענייניים תוך החרפה בלתי מוצדקת של הנגודים בין עמדות הצדדים.
3. באיזכור האופציות הפתוחות, כביכול, בפני הנהלת המשרד בענין נסיון למסירת עיבוד הנתונים לגוף כלשהו, פירוק היחידה לעיבוד נתונים במשרד החנוך ונקיטת אמצעים נגד העובדים בה, אנו רואים ביטוי לחוסר העמקה בלימוד הבעיה הקיימת תוך אי-העמדת טובת המשרד מעל לכל.
4. בשינוי עמדתה תוכל הנהלת המשרד לתקן את עובדת אי-שיתוף עובדי היחידה בקבלת החלטה כה גורלית לגבי צרכי עיבוד הנתונים במשרד ולגבי עובדי היחידה שלא יוכלו להשלים עם הרף כל מה שנבנה על-ידם במאמצים רבים בשנים האחרונות. מן המפורסמות כיום שלעובדים יש זכות על מקום עבודתם הן בביצוע העבודה והן בדרך ניהולה ובקביעת החלטות גורליות ביחס לעבודתם. כל יצירת נושא עיבוד הנתונים במשרד הנה פרי רוחם ומאמציהם של עובדי היחידה, שלהם הזכות המלאה על יצירה זו, ואשר חובתם לשמור עליה מכל משמר מפני הרס ופגיעה.

להלן הגימוקים העיקריים לעמדתנו. בימוקים אלה אינם נושא למו"מ או להפרכה בהתיעצות עם מומחים.

א. על מנת להחליף מחשב אחד במחשב שני, על בעית ההסבה הכרוכה בכך והזעזועים הנובעים ממנה בדרשות סיבות טובות באופן יוצא מן הכלל, אשר לא יהיו עליהן עוררין בשום שלב משלבי התהליך. סיבות כאלה אינן קיימות במקרה שלפנינו.

ב. כפסקה 2.ד.4 שבמכתב המנהל הכללי אל מר נפתלי אלקין (מיום ט"ז באייר תשל"ג, 18.5.73) מובא בימוק של "רענון ושינוי" התכנית. במסגרת ההסבה כ"תשובה לשיפור עבודת המיכון".

מתוך הנסיון שרכשנו בשנה האחרונה בנושא ההסבה אנו סבורים, וחברת "תמכין" בטוחה בכך, שההסבה אינה ההזדמנות המתאימה להכנסת שינויים בתכניות. ההיפך הוא הנכון. כל העובדים בהסבה נזהרים כמפני אש, מלעשות שינוי שאינו הכרחי ע"מ לא להוסיף אלמנטים של סיכון על אלה הקיימים.

ג. הוכח לנו בעליל כי תהליך ההסבה נושא בחובו סיכונים רציניים. כתוצאה מן ההבדלים במבנה המחשבים, מערכות ההפעלה, ארגון הקבצים ושפות התכנות, יש צורך לשנות הן את התכניות והקבצים והן את שיטות התפעול. כתוצאה מכך צפויה ירידה חריפה בטיבם ובאמינותם של המערכים הממוכנים. אנו, המופקדים על המערכים הללו, איננו מוכנים להסיר מאתנו את האחריות להם, ומשום כך לא נוכל להשלים עם הפגיעה במערכים, כפי שתוארה.

ד. תכנון המערכים הקיימים ותכנותם לקחו בחשבון את תכונותיה של מערכת י.ב.מ., והעדרן של מספר תכונות כאלה במחשב "בורוז" הינו קריטי.

ה. כתוצאה ממגעינו עם חברת "תמכין" נוכחנו לדעת שהקרדיט שקבלה בנושא השרות (ראה המכתב הנ"ל, פסקה 3.2.4) לא היה מוצדק. המדובר בתחזיבויות הנובעות מהצעתה, באי-עמידה בלוחות זמנים, באי נכונות, במקרים מסוימים ללכת לקראתנו בפתרון בעיות וכן בהדרכה לקויה.

ו. היקפו הנוכחי של מערך משכורת מורים, אפילו ללא ההתרחבות הנוספת הנדרשת בעתיד הקרוב, לא יוכל להתבצע במחשב המוצע ע"י "תמכין" לפי תקני העבודה הרצויים והמקובלים בעולם עיבוד הנתונים.

ז. כתוצאה מכל האמור לעיל הגיעו רבים וטובים מעובדי היחידה למסקנה כי במקרה של החלפת המחשב אין טעם להמשיך עבודתם ביחידה. פרישתם תביא להתפוררות היחידה ולהרס מה שבנתה במשך השנים.

עובדה זו לגופת מהווה נימוק כבד-משקל ואף מכריע לשינוי ההחלטה להחליף את המחשב.

אין אנו יכולים להתעלם מן התחושה שהנהלת המשרד אינה רוחשת אימון לעובדי היחידה ואינה מאמינה ביכולתם ובמקצועיותם.

אין אנו מבינים מדוע יהיו עובדי היחידה ראויים ליחס אשר כזה כאשר הם ורק הם צריכים לשמש כנאמני המשרד בנושא עיבוד הנתונים. שום מומחה מבחוץ לא יקבל על עצמו כל אחריות לתוצאות הנובעות ממומחיותו.

לפיכך סבורים אנו שבנושא עיבוד הנתונים תהיה דעתנו מכרעת ולו גם בניגוד לעצתם של מומחים מבחוץ.

שינוי ההחלטה אך יוכיח שקבלת החלטה ע"י סמכות כלשהי אינה מקדשת אותה.

אנו מאמינים כי ההתייחסות לפניה זו תהיה לגופם של דברים כאשר טובת המשרד והנושא לנגד עיני הכל, תוך המנעות מלגרור את עובדי היחידה לעמדה קיצונית, על כל מה שמשמע מכך.

ב ב ר כ ה ,

(-) עובדי היחידה לעבוד נתונים

11 דצמבר 1973

מספר: 60.4.30.2

נספח ט'

מחירי ההצעות

מוסף 1

אל: מר י. פרידמן, משרד החינוך והתרבות.

בפגישה אשר נערכה בלשכתו של מנכ"ל משרד החינוך התבקשנו לבחון האם חלו שינויים לאחר המיכרז בהצעתה של חברת תמכין וכן את ההשלכות הנובעות מתקופת הביניים.

להלן מימצאנו:

1. שינויים בציוד - כתוצאה מהפסקת ייצור של הדיסקים והסרטים שצוינו במיכרז, מציעה לנו חברת תמכין ציוד יותר יעיל ויותר טוב אולם זה יחייב תוספת של \$ 9,720. במידה שנרצה להשאר בציוד פחות יעיל נוכל לחסוך \$ 19,200. ההחלטה היא בידי משרד החינוך. שינוי זה הוא השינוי היחיד לגבי הצעת תמכין.

2. שינויים במחיר - למרות שחברת תמכין זכתה במיכרז היא הסכימה לאחר קבלת ההזמנה, תוך משא ומתן, לתת את התנחות הבאות:

הנחה לממשלה על ציוד משרד החינוך \$ 175,000 =	878,000 ל"י
השתתפות בהקמת המיתקן	200,000 ל"י
	<u>1,078,500 ל"י</u>
	=====

3. הוצאות במרכז למיכון - לאחר המיכרז היפנה משרד החינוך חלק מעיבודי המשכורת לביצוע במרכז למיכון משרדי. העלות החדשה מסתכמת בכ-90,000-80,000 ל"י לחודש. הוצאה זו תיחסך לאחר שתושלם ההסבה לציוד של תמכין.

4. הסבה - אם כי במיכרז הגבילה חברת תמכין את עזרתה לצורכי ההסבה, הרי לאחר סידרת דיוגים שקוימו אתה מוכנה חברת תמכין:

- להקצות כח אדם הדרוש לצורכי ההסבה וייצור עד שיגיע המחשב החדש.
  - להקצות שעות מחשב לצורכי הסבה בלי תשלום.
  - לשאת בכל ההוצאות הקשורות לנסיעות והובלת חומר בין ירושלים ות"א.
- וכל מה שהחברה ביקשה ומבקשת זה שיתוף הפעולה עם אנשי המיכון בנושא.
- נא הבא מימצאים אלו לידיעת ה"ה א. פלד וא. שמואלי.

ב ב ר כ ה,

מ. קיקיון

העתק: נ. אלקין, מש. החינוך והתרבות  
ע. סיון, אגף התקציבים  
א. שפניץ, אגף התקציבים  
ר. גוזמן, אגף התקציבים

לוטה: נספחים.



הזמנת משרד החינוך - בורוז

2. ההצעה האורגניזלית

\$ 1,014,200	שלב א'
5,000	תוף
50,400	זכרון 50 K
\$ 1,109,360	<u>39,760</u> R.J.E

2. תוספות להזמנה (מכתב אלקין)

48,000	מדפסת
37,200	תוספת ל- HPT
6,000	תוספת 8 ערוצי תקשורת
8,640	תוספת 6 ADAPT ל- TTY
5,040	DIRECT CONNECT ADAPT
16,320	4 SYNCH ADAPT
3,840	L/P CONT
4,020	6 DISK PACKS
9,680	תוספת זכרון ל- R.J.E
<u>30,620</u>	מסופים
169,360	
\$ 158,560	<u>10,800</u> ADAPT 3 ביטול

\$ 9,720 \* הפרש על הדיסקים והסרטים

הנחות:

\$ 54,960	הנחה ישירה
\$ <u>175,000</u>	הנחה לאוצר (מתוך הזמנות 2 מיליון דולר במזומן)
\$ 229,960	\$ 1,277,640
<u>1,047,680</u>	יתרה לתשלום
<u>\$ 1,277,640</u>	<u>\$ 1,277,640</u>

\* ראה פירוט.

שינויים במחירי סרטים ודיסקים

החברה הנדיעה שהיא עומדת לבטל את ייצור הסרטים והדיסקים מהסוג המוצע. לעומת זאת יש בחברה ייצור חדש של סדרות דיסקים וכוננים והאפשרויות הן:

סרטים

סדרה ישנה - מהירות 144 KB המחיר בצירוף הקונטרולר 1x8 \$ 140,160

אפשרויות:

(א) סדרות חדשות - מהירות 200 KB המחיר בצירוף הקונטרולר 1x8 \$ 138,800

המחיר יוחר זול ב-\$ 1,360.

(ב) מהירות - 200 המחיר בצירוף קונטרולר 2x8 \$ 170,440

\$ 30,280 חוספת

המלצתנו היא על קונטרולר 2x8 שמביא להגדלת התפוקה.

דיסקים

ישן

נפח ברנטו של הדיסקים 242 MB \$ 153,600

חדש

נפח בטו של הדיסקים 261 MB \$ 133,040

\$ 20,560 הפחתה

\$ 9,720 באם ההצעה תתקבל כפי שמוצע כאן ישנה חוספת

הפחתה של \$ 19,200

ב ל ו י

הצעת חברת תמכין להשתתף בהקמת המיתקן במשרד החיבור בסך \$ 200,000

אנו דרשנו 250,000 ל"י אולם לאור ההפסדים שכבר בגרמו לתמכין קשה יהיה לעמוד על דרישה זו.

ה ס ב ה

הצעות תמכין

ההתפתחות היתה:

(א) בחוברת המיכרז - מחשב B 4700 בתל-אביב.

שעות מחשב לצורך קומפילציות הסבה בלי תמורה.  
200 שעות מחשב לצורך הרצה בלי תמורה.  
300 שעות מחשב במחיר 70% מהתעריף - לפי 700 ל"י לשעה.  
כוח אדם - 800 ימי אדם.

(ב) שלב ב' - מחשב בי-ם B 3500.

שעות מחשב לצורך קומפילציות הסבה בלי תמורה.  
כל שעה אחרת במחיר של (250-350 ל"י?).  
כוח אדם - 800 ימי אדם.

(ג) שלב ג' - מחשב B 4700 בתל-אביב.

תמכין מוכנה לבצע את כל ההסבה ואת הייצור בתל-אביב בלי כל תשלום נוסף עד אשר יגיע המחשב החדש ויופעל במשרד החיבון וכל אשר נדרש ממשרד החיבון הוא לשתף פעולה בשלבי ההעברה.  
צורה זו של הסבה תאפשר כניסה פעילה לייצור כבר עם הגעת המחשב.

(ד) סיכום - כל האמור לעיל בתנאי שיפוט הפיתוח של תוכניות חדשות ועיקר המאמץ יהיה לצורכי הסבה.

נספח ט'  
מחירי ההצעות

מוסף 2

ירושלים, 25 ביולי 1974

לכבוד  
מר שרגא ארד  
משרד החינוך והתרבות  
רח' שבטי ישראל  
ירושלים

א.נ.,

הנדון: מחירי ציוד מערכת מחשב

על פי בקשתך מצ"ב מחירי הקניה של ציוד מחשב שהוצע בזמנו למשרד החינוך, עם מחירים שהיו בתוקף בעת הגשת ההצעה (כולל תקונים) בכונים ל-18.2.73 והמחירים הנוכחים.

מחיר הקניה בהצעתנו הסתכם ב- \$ 1,429,846 והוא כלל ציוד תקשורת שאותו לא פרטנו בהשואה שלמטה מסיבות שהסברנו לך בע"פ ומכיון שדבר זה לא ישנה התמונה הכללית.

סה"כ העלאת מחירי הקניה של מערכת מחשב והקלט/פלט הצמודות אליו מסתכמת ב-\$ 57,510, מ- \$ 1,216,135 ל- \$ 1,273,645 מחיר נוכחי. התיקרות בסדר גודל של 4.7% לגבי הציון הנזכר.

ברצוני לחזור ולהדגיש כי אין לראות במכתבי זה בשום פנים בגדר הצעה, אלא תשובה לפנייתכם לקבלת האגפורמציה הדרושה לכם.

בכבוד רב,

גד חכלילי

השואת מחירי ציוד בהצעה למשרד התיכונ

מחירי קניה ב- \$

			<u>בהצעה (18.2.73)</u>	<u>נרכז</u>
3145	HG2	Processing Unit	780,880.-	811,175
	6982	Selector Chan.	12,440.-	13,310
	7855	3215 Adapt.	9,590.-	10,260
	4660	ISC	56,910.-	59,120
3047	001	Power Unit	18,185.-	18,892
3215	001	Console Printer	<u>8,400.-</u>	<u>8,996</u>
סכום ביניים מחירי יחידת המחשב ותחנת הפיקוח			<u>886,405.-</u>	<u>921,753</u>
2501	801	Card Reader	15,500.-	16,600
2821	002	Printer Control Unit	27,640.-	29,602
1403	N01	Printer	35,400.-	37,913
1416	001	Interch. Chain x 2	6,000.-	6,426
3803	01	Tape Control	30,220.-	33,365
3420	03	Magnetic Tapes x 5	93,700.-	100,350
3333	01	Disk & Control	67,740.-	70,365
3330	01	Disk Storage	<u>53,530.-</u>	<u>57,277</u>
סכום ביניים ליחידות קלט פלט.			<u>329,730.-</u>	<u>351,898</u>
סה"כ יחידת המחשב ויחידות קלט/פלט (ללא תקשורת)			1,216,135.-	1,273,645

נספח ט'  
מחיר ההצעות

מוסף 3

ט' באב תשל"ד  
28 ביולי 1974  
60/4/30/2

אל: מר י. פרידמן, משרד החינוך והתרבות

הנדון: השוואת מחירי הצעות י.ב.מ. ותמכין.

לבקשתך להלן השוואה בין מחירי שתי החברות עדכנית ליולי 1974.

1. ההפרש בין שתי ההצעות מסתכם בסך כ-4,140,000 ל"י.  
הפרש זה מורכב מן הסכומים הבאים:

א. הצעת י.ב.מ. במכרז \$ 1,630,000

הצעת תמכין כולל תוספות משרד החנוך אשר  
הוזמנו לאחר המכרז ובניכוי ההנחה לממשלה  
\$ 1,047,000

\$ 583,000

ב. תוספת ממוצעת במחירי י.ב.מ. בסך כ-4% על ההצעה -  
ערך הדולר ביבוא הוא כ-6 ל"י לדולר.

\$ 65,000

ג. השתתפות חברת תמכין בהקמת מיתקן מחשב במשרד החנוך  
והתרבות.  
250,000 ל"י

2. לא נלקחו בחשבון גורמים נוספים כמו: סיוע בהסבה, בהדרכה  
וכיו"ב.

ב ב ר כ ה ,

ר. גוזמן

אגף התקציבים

הממונה על אוטומציה ומינהל מערכות

נספח י'

דרוג מאפיינים

דרוג המאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון

טבלא מספר 1

כל סוגי הארגון

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
חברות פרטיות	3	6	1	2	4	5	7	8
חברות צבוריות	2	1	5	3	4	7	6	8
ממשלה	1	3	2	5	4	7	6	8
מחקר	3	2	1	4.5	6.5	4.5	8	6.5
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8

38.5	33	30.5	20.5	18.5	10	15	14	$R_j$
16	10.5	8	-2	-4	-12.5	-7.5	-8.5	$(R_j - \frac{\sum R_j}{N})$
256	110.25	64	4	16	156.25	56.25	72.25	$(R_j - \frac{R_j}{N})^2$

$$N=8$$

$$S = \sum (R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2 = 735$$

$$R=5$$

$$R_j=180$$

$$\chi^2 = \frac{1}{2} kN (N+1) = \frac{1}{12} \times 40 \times 9 = \underline{\underline{24.5}}$$

$$\frac{\sum R_j}{N} = 22.5$$

מ.צ.א. : בהשוואה בין משרדי הממשלה וחברות צבוריות ופרטיות, כולל משרד החנוך במצא מתאם.

כך גם בעבודתם של בורוביץ עין דור [13]

התמונה הביתנת ע"י מקדם המתאם המרובה אינה משמעותית כיון שהיא בודקת מתאם בין כל סוגי הארגון. בבדיקת מקדמי המתאם בין כל 2 סוגי ארגון תלמדנו ביתר דיוק לפי מה בחרנו.

### טבלא מספר 2

כל סוגי הארגון ללא ממשלה

מאפיין	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
$R_j$	13	12	8	13.5	16.5	23.5	27	30.5
$\sum R_j$	-5	-6	-10	-4.5	-1.5	5.5	9	12.5
$(R_j - \frac{\sum R_j}{N})^2$	25	36	100	20.25	2.25	30.25	81	156.25

$$S = \sum \left( R_j - \frac{\sum R_j}{N} \right)^2 = 451$$

$$X = \frac{451}{24} = \underline{\underline{18.79}}$$

הערך הקריטי בטבלא: 14.067

כלומר: אם מתייחסים לכל סוגי הארגון, ללא ממשלה אין הבדל מובהק ביניהם. יש תלות בין הדירוגים של החברות השונות זאת בנגוד לממצאי מסמך המקור [13]. תוצאה זו בתקבלה משום שמשרד החנוך נוסף להשוואה ונמצא מתאם, כפי שנראה מיד בינו לבין חברות פרטיות.

השוואת דרוג המאפיינים לבחירת מחשב לפי חשיבותם בזוגות

### טבלא מספר 3

משרד החנוך וחברות פרטיות

מאפיין	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
סוג הארגון	5	3	1	4	2	7	6	8
משרד החנוך	3	6	1	2	4	5	7	8
חברות פרטיות	4	9	0	4	4	4	1	0
$d_i^2$								

$$\sum d_i^2 = 26$$

$$\eta_s = 1 - \frac{6 \cdot 26}{83 - 8} = 1 - \frac{156}{504} = \underline{\underline{0.69}}$$



מ מ צ א : ערך קריטי ברמת מובהקות 0.05 הוא 0.643 קיים מתאם בין משרד החנוך וחברות פרטיות. אין הכדל מובהק ביניהם.

טבלא מספר 4

משרד החנוך וחברות צבוריות

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
חברות צבוריות	2	1	5	3	4	7	6	8
$di^2$	9	4	16	1	4	0	0	0

$$\sum di^2 = 34$$

$$\chi_s^2 = 1 - \frac{6 \times 34}{504} = \underline{\underline{0.59}}$$

מ מ צ א : הערך הקריטי בטבלא, ברמת מובהקות 0.05 הוא 0.643. ברמת מובהקות 0.05 אין מתאם בין דרוגי משרד החנוך לחברות צבוריות. ההבדל ביניהם מובהק.

טבלא מספר 5

משרד החנוך ומשרדי ממשלה

מאפיין / סוג הארגון	חומרה	תוכנה	עלות	תמורה	התאמה	חבילות	גידול	זמן אספקה
משרד החנוך	5	3	1	4	2	7	6	8
משרדי ממשלה	1	3	2	5	4	7	6	8
	16	0	1	1	4	0	0	0

$$\sum di^2 = 22$$

$$\chi_s^2 = 1 - \frac{6 \times 22}{504} = \underline{\underline{0.738}}$$

מ מ צ א : ברמת מובהקות 0.05 קיים מתאם בין משרד החנוך למשרדי הממשלה.

טבלא מספר 6

משרד החנוך ומכוני מחקר

זמן אספקה	גידול	חבילות	התאמה	תמורה	עלות	תוכנה	חומרה	מאפיין סוג הארגון
8	6	7	2	4	1	3	5	משרד החנוך
6.5	8	4.25	6.5	4.5	1	2	3	מכוני מחקר
2.25	4	6.25	20.25	0.25	0	1	4	

$$\zeta_s = 1 - \frac{6 \times 38}{504} = 1 - \frac{228}{504} = \underline{\underline{0.548}}$$

מ מ צ א : אין מתאם בין משרד החנוך למכוני מחקר, ברמת מובהקות 0.05.

טבלא מספר 7

משרד החנוך ותוצאות מחקרו של שניידווינד [46]

זמן אספקה	גידול	חבילות	התאמה	תמורה	עלות	תוכנה	חומרה	מאפיין סוג הארגון
8	6	7	2	4	1	3	5	משרד החנוך
8	7	6	5	4	3	2	1	
0	1	1	9	0	4	1	16	

$$df^2 = 32$$

$$\zeta_s = 1 - \frac{6 \times 32}{504} = 1 - \frac{192}{504} = 1 - 0.38 = \underline{\underline{0.62}}$$

מ מ צ א : הערך הקריטי בטבלא הנו 0.643 ברמת מובהקות 0.05, לפיכך אין מתאם בין משרד החנוך לבין הקריטריונים לבחירה של שניידווינד.  
נדמה לי שניתן להתייחס לזאת כאל קיום מתאם בכ"ז שכן התוצאה הנה 0.62 לעומת ערך קריטי 0.64, ברמת מובהקות נמוכה במעט נקבל מתאם.

טבלא מספר 8

טבלא השוואתית מסכמת של דרוג המאפיינים

לבחירת מחשב לפי חשיבותם ולפי סוגי הארגון השונים

שניידווינד	ממשלה	מכוני מחקר	חברות צבוריות	חברות פרטיות	משרד החנוך
0.62	0.738	0.548	0.59	0.69	

נמצא מתאם בין חברות פרטיות למשרד החנוך ובינו לבין משרדי הממשלה.

ר ש י מ ת מ ר ו א י נ י ם

פלד אלער	מנכ"ל משרד החנוך.
טיון עווירט	מנכ"ל משרד האוצר (באגף התקציבים בתקופה הנדונה).
רא"ל לסקוב	יו"ר הועדה לאוטומציה, א.ז.
גוזמן רמי	אגף התקציבים.
שמואלי אליעזר	מנכ"ל משרד החנוך כפועל, הממונה על מנהל החנוך א.ז.
אלקין בפתלי	מנהל יחידת המיכון של משרד החנוך, יו"ר ועדת הבחירה.
ארד שרגא	בוחן ראשי.
ישראלי משה	תוכניתן ראשי. שותף לבצוע ה- Benchmark מעורב פעיל.
רונן כרמלה	עוזר למנהל היחידה.
שדמי נח	ר' פרויקט בחינות בגרות.
בורשטיין מאיר	חבר הועדה.
הנפמן מנדל	יועץ למנכ"ל.
קקיון מרדכי	מעבד החוזה - איש אילת"ם.
בתנאל משה	איש בורוז עסק בהסבה מראשיתה.
רוגסון אריה	מצוות תמכין.

רשימת ביבליוגרפיה

1. הנרוביץ, י.: "שכירת וקנית מחשבים בישראל". אוניברסיטת תל-אביב, המכון למחקר עסקים בישראל. ניר עבודה 38/4, מרץ 1974.
2. זנדר, א.: "התנגדות לשנוי, ניתוחה ומניעתה". ב: ראובני, הרטום, וויס: דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו 1972. דפים 307 - 315.
3. כצנלסון, י. ו- קינן, ד. ו- שליפר, א. ו- שמשוני ד.: הערכה מוקדמת של התוכנית לשמוש במחשב אלקטרוני, (פרסום פנימי). דניאל שמשוני ושות' בע"מ, הרצליה, אוגוסט 1968.
4. לוין, ק.: "שווי משקל חברתי למחצה ובעית השנוי המתמיד". ב: ראובני, הרטום, וויס: דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו 1972. עמודים 271-277.
5. משרד החנוך, היחידה למיכון ו- נציבות שרות המדינה, השרות לארגון ושיטות: הצעה לשמוש במחשב אלקטרוני במערכת החנוך (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, יולי 1966.
6. משרד החנוך, היחידה למיכון: תוכנית לשמוש במחשב אלקטרוני במערכת החנוך (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, אוקטובר 1967.
7. משרד החנוך, היחידה לעבוד נתונים: הצורך בהגדלת כושר היצור של המחשב במשרד החנוך והתרבות (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, יוני 1971.
8. משרד החנוך, היחידה לעבוד נתונים: שיקולים בבחירת מחשב (פרסום פנימי). משרד החנוך והתרבות, ירושלים, יוני 1971.
9. משרד החנוך והתרבות: מחשב אלקטרוני למשרד החנוך והתרבות - הגדרת דרישות. נספח למכרז 20/72, אוקטובר 1972.
10. מבקר המדינה: דו"ח מבקר המדינה לשנת תשל"ה (דו"ח מספר 26). משרד מבקר המדינה, ירושלים, 1976.
11. משרד החנוך והתרבות: החלפת מחשב משרד החנוך והתרבות (פרסום פנימי). מרס 1975.
12. מסריק, פ. ו- טטנבוים, ר. ו- וקסלר, י.ט.: "הכנסת שנויים בארגון". ב: ראובני, הרטום וויס. דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו 1972. עמ' 315-325.

13. עין דור, פ. ו- בורוביץ, י.: "בחירת מחשבים בישראל". אוניברסיטת תל-אביב, בי"ס למוסמכים במנהל עסקים ע"ש ליאון רקנטי. ניר עבודה 248/75, אוגוסט 1975.
14. ראובני, נויס, הרטום.: דינמיקה של הארגון. תל-אביב, הוצאת יחדיו, 1972.
15. Argyris, c.: Intervention Theory and Method - A Behavioral Science View, Reading, Mass.: Addison Wesley, 1970.
16. Argyle, M.: "The Social Psychology of Social Change". in: Burns, T. & Saul. S.B.: Social Theory and Economic Change. London , Tavistoch Publication, 1967. pp 87-103.
17. Basil, A.C. and Cook, C.W.: The Management of Change, McGraw - Hill, 1974.
18. Beckhard, R.: Organization Development: Strategies and Models, Reading Mass.: Addison Wesley, 1969.
19. Benson, M. "Wiew Point". Computer World, 31.1.1973.
20. Bennis, W.G - Changing Organizations, New York: McGraw - Hill, 1966.
21. - Organization Development : Its Nature, Origins and Prospects, Reading Mass.: Addison Wesley, 1969.
22. Bennis, W.G. Benne, K.D. and Chin, R. (eds.) : The Planning of Charge, 2nd.ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1969.
23. Blumental. " Applying an O.R. Technique in Selecting Data Processing Hardware". Journal of Accounting, Aug 62. pp 82-38.
24. Buckley, F.J.: " Estimating the Timing of Workload on ADP Systems: An Evaluation of Methods Used". Computers and Automation , Feb. 1969.
25. Dalton, G. W., Lawrence, P.R. and Greiner, L.R., (eds.) - Organizational Change and Development, Homewood, Ill.: Irwin and Dorsey Press, 1970.

26. The Diebold Research Program: Hardware / Software Evaluation Techniques, 1974.
27. Diebold, J.: "Bad decision on Computer Use". Harvard Business Review.  
Jan - Feb 1969.
28. Ein - Dor, P. & Segev, E.: "A Paradigm for MIS". Tel-Aviv University,  
Faculty of Management, Working Paper, 256/76, May 1976.
29. Gellerman, S.W.: Motivation and Productivity, American Management Association  
Inc. 1973.
30. Greiner, L.E.: "Patterns of Organization Change". In: Dalton, G.H. & Lawrence,  
P.R. & Greiner, L.E.: Organizational Change and Development, Irwin  
and Dorsey Press, 1970. pp 213-230.
31. Judson, A.S.: A Manager's Guide to Making Changes, New York: Wiley &  
Sons, Inc., 1966.
32. Joslin, E.O.: Analysis, Design and Selection of Computer Systems, College  
Reading Inc, Arlington Virginia, 1972.
33. - Computer Selection. Addison Wesley Publishing Company Inc, 1968.
34. Johnson, R.R.: "Needed: A Measures". Datamation, Dec, 1970.
35. Lawrence, P.R.: "How to deal With Resistance to Change". In: Dalton, G.W.  
& Lawrence, P.R. & Greinger, L.E.: Organizational Change and  
Development, Irwin and Dorsey Press, 1970. pp 181-198.
36. Leavitt, H.J.: "Applied Organizational change in Industry: Structural,  
Technical and Human Approaches". In: Dalton, G.H. & Lawrence,  
P.R. & Greiner, L.E.: Organizational Change and Development.  
Irwin and Dorsey Press, 1970. pp 198-213.
37. - "Applied Organization Change in Industry: Structural, Technological  
and Humanistic Approaches". In: J.G. March (ed.), Handbook of  
Organizations, Chicago, Rand McNally, 1965.

38. Litwin, G.H. & Stringer, R.A.: "Motivation and Behavior", In: Dalton, G.W. & Lawrence, P.R. & Greiner, L.E. : Organizational Change and Development. Irwin and Dorsey Press, 1970. pp 377-391.
39. Lucas, H.C.: "Performance Evaluation and Monitoring". ACM Computing Survey, Sep. 1971.
40. - "A Descriptive Model of Information System in Context of the Organization". Data Base. Vol 5, No. 2,3,4, (winter 1973). pp 27-39. Stanford University.
41. Margulies, N. & Wallace, J.: Organizational Change. Glenview, Ill.: Scott, Foresman & Co., 1973.
42. Morgan, J.S.: Managing Change : The Strategies of Making Change Work for You. McGraw - Hill, 1972.
43. Management Review: "How Companies Overcome Resistance to Change", Management Review, Vol. 61. pp 17-25, Nov. 1972.
43. Olliver Robin, T.: "Technique for Selecting Small Computers". Datamation, Jan. 1970. pp 141-145.
44. Patrick Robert, L.: " I Object ". Datamation, Oct. 1969. pp 93-95.
45. Schwartz, E.S.: " Computer Evaluation and Seleding". Datamanagement, Jun. 68 pp 58-62.
46. Schreidewind, N.F. : "The Practice of Computer Selection". Datamation, Feb. 1967.
47. Sharpe, W.E.: The Economics of Computers. Columbia University Press, New-York.
48. Sibley, E.H.: " Evaluation and Selection of Data Base Systems". Israel Centre for Information Systems, Joint Project of I.L.O. U.N.D.P. and Goverment of Israel.
49. Timmreck, E.M.: " Computer Selection Methodology". ACM Computing Surveys, Vol. 5, No. 4, Dec. 1973.
50. Weihrich, W.F.: "Computer selection", Journal of Data Managment, Feb. 1970.
51. Weinstein, M.: " D'ont BUY D.P. By Committee". Computer World, 7.3.1973.

The last chapter analyzes the phases in the decision making process of the case. It put an emphasis on the background, which had a major impact on the deterioration of the process, and analyzes the causes of the failure. Were they in the process of computer selection or later in the process of replacing the machine and converting the programs ? The discussion focuses on two points:

- a. The variables that influenced the process.
- b. The steps of the process.

The variables that influenced the process related to the various steps in it and they are ranked according to their influence on the case.

The study concludes with a discussion on whether or not the failure could have been predicted . Conclusions are suggested:

- a. Formal. It was found out that the process was a formal one in connection with the structure, but not the content. It is obvious that the formal process does not guarantee success. Mainly because the formal process deals with a marginal aspect of the problem.
- b. The selection strategy. Applying the selection strategy normally used by governmental departments does not ensure success. It depends on the decision makers being aware of the strategy.
- c. Background for case. Information systems do not operate in a vacuum, they are integrated into existing organizations. There is no possibility of defining a theoretical model for selection of a computer and its suitability to the requirements of the organization (psychological climate, environment, involvement etc. ). The selection process is in some way a feasibility study of a project, which should take into consideration all its aspects, technical, economical, and organizational. Prerequisite for successful operation of A.D.P . is the adoption of suitable solutions to the problems of organizational behavior.



## A B S T R A C T

In 1971 a decision was taken to upgrade the computer of the Ministry of Education. The new computer chosen was made in May 1973. After installation of the new machine a lot of malfunctioning occurred in the ADP of the ministry. The question to day is whether or not the choice was right?

Selection of a new computer is a complicated process since it comprises technical specifications, economic evaluations and qualitative assessment. The investment in the machine is huge , therefore it is most important to make the selection process cost - effective, subject to the existing limitation.

Slogans such as selection of computers, evaluation, costs, benefits, simulations, benchmarks are prevalent. Is there any objective selection process? If there is one, is it the right way to success?

The first chapter of the thesis is a survey of literature. It recommends steps in the process of computer selection, methods of performance analysis and decision making . Those methods are based on one of two categories: objective view point v.s. subjective view point.

The survey concludes by dealing with the sources of resistance to change and motivation toward change as a factor in reducing resistance.

The second chapter reviews the history of this particular case. It fills the background to the selection process, deals with the request for bids, the offers, the decision making process, the benchmarks, the algorithm used for evaluation, the various criteria and their weights. It concludes with the conflict that arose between the top management and the ADP unit.

**TEL-AVIV UNIVERSITY**  
**FACULTY OF MANAGEMENT**  
**THE LEON RECANATI GRADUATE SCHOOL**  
**OF BUSINESS ADMINISTRATION**

**COMPUTER SELECTION FOR THE  
MINISTRY OF EDUCATION AND  
CULTURE-A CASE STUDY.**

Thesis for the Degree of "Master of Management Science".  
- Information Systems

Submitted by: Zeeva Levy

Thesis advisor: Ein-Dor

This paper presents the opinions and the  
conclusions of the author alone - not  
those of the school, or the thesis advisor

November 1976